

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ROSANE MALACARNE

**DIRETRIZES DE QUALIDADE PARA A PRODUÇÃO DE LEITE EM  
PROPRIEDADES RURAIS NO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ**

CURITIBA

2017

ROSANE MALACARNE

**DIRETRIZES DE QUALIDADE PARA A PRODUÇÃO DE LEITE EM  
PROPRIEDADES RURAIS NO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, área de concentração em Tecnologia e Inovação, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Robson Seleme.  
Coorientador: Prof. Dr. Fabiano Oscar Drozda.

CURITIBA

2017

---

M236d

Malacarne, Rosane

Diretrizes de qualidade para a produção de leite em propriedades rurais  
no oeste do estado do Paraná / Rosane Malacarne. – Curitiba, 2017.  
127 f. : il. color. ; 30 cm.

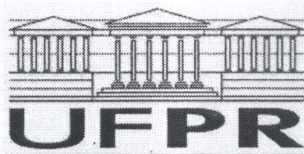
Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia,  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2017.

Orientador: Robson Seleme – Co-orientador: Fabiano Oscar Drozda.  
Bibliografia: p. 114-122.

1. Engenharia da produção. 2. Produção leiteira. 3. Segurança alimentar.  
4. Controle de qualidade. I. Universidade Federal do Paraná. II. Seleme,  
Robson. III. Drozda, Fabiano Oscar. IV. Título.

CDD: 636.21

---



## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **ROSANE MALACARNE** intitulada: **DIRETRIZES DE QUALIDADE PARA A PRODUÇÃO DE LEITE NAS PROPRIEDADES RURAIS DO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação.

Curitiba, 16 de Fevereiro de 2017.

ROBSON SELEME

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

MARCELO GEICHELE CLETO

Avaliador Interno (UFPR)

FABIANO OSCAR DROZDA

Co-orientador - Avaliador Interno (UFPR)

GUSTAVO VALENTIM LOCH

Avaliador Externo (UFPR)

LAURA BEATRIZ KARAM

Avaliador Externo (PUC/PR)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, por ter me concedido conhecimento, coragem e sabedoria para conquistar mais esta vitória.

Aos meus queridos pais, Wilson e Nilce, meus alicerces, pelo apoio e incentivo em todas as minhas escolhas. Em especial pela compreensão e paciência nos momentos difíceis e por não medirem esforços para me ajudarem durante essa trajetória. Gratidão por tudo!

Ao meu irmão Marcio, pelo carinho e companheirismo.

Ao meu amado Hudison, pelo companheirismo e dedicação. Por todo o apoio concedido durante todo o período do mestrado. Por ter me incentivado a seguir em frente e por me ajudar a encontrar caminhos quando algo não saía como o planejado. Muito obrigada por tornar essa jornada mais leve!

Ao meu orientador, professor Robson Seleme, por todo o conhecimento compartilhado, confiança, dedicação e pelo amparo concedido nesses dois anos. O meu reconhecimento e gratidão pelos valiosos ensinamentos transmitidos, e pela amizade construída durante todo este período.

Ao meu coorientador, professor Fabiano Oscar Drozda, por todo o auxílio e colaboração para este trabalho.

Aos meus queridos amigos do PPGE, Vanessa, Lucas, David, Renato e à secretária Mariene, por todo o apoio nos trabalhos e pesquisas e pelos momentos de descontração, que tornaram esses últimos dois anos mais leves e as tardes de estudos mais alegres. Em especial, as minhas amigas do coração Larissa e Simone, pelo carinho e pela amizade sólida que construímos ao longo dessa trajetória.

A empresa parceira nesse trabalho, em nome do gerente Liandro, por toda a ajuda e colaboração concedida para a realização da coleta dos dados.

Obrigada a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que fosse possível a realização deste trabalho.

“Quando o visitante sentou na areia da praia e disse: “não há mais o que ver”, saiba que não era assim. O fim de uma viagem é apenas o começo de outra. É preciso ver o que não foi visto, ver outra vez o que se viu já, ver na primavera o que se vira no verão, ver de dia o que se viu de noite, com o sol onde primeiramente a chuva caía, ver a seara verde, o fruto maduro, a pedra que mudou de lugar, a sombra que aqui não estava. É preciso voltar aos passos que foram dados, para repetir e para traçar caminhos novos ao lado deles. É preciso recomeçar a viagem. Sempre.”

José Saramago

## RESUMO

Questões com qualidade e segurança dos alimentos são cada vez mais preocupantes no contexto nacional e internacional. O foco tem sido nas etapas de produção, sendo que esta se inicia nas propriedades rurais. No que tange a produção leiteira, a qualidade do leite é atualmente um dos temas mais discutidos no cenário nacional. Neste contexto, a qualidade do leite está relacionada diretamente com as condições em que é produzido. No Brasil, para auxiliar os produtores, existe o guia de Boas Práticas Agropecuárias, que juntamente com as orientações da Instrução Normativa nº62, trazem procedimentos para garantir a segurança alimentar da matéria-prima, visando a menor contaminação nas etapas da obtenção e armazenamento. No entanto, a qualidade do leite ainda está aquém do tecnicamente recomendado, sendo recorrentes os problemas relacionados às condições higiênico-sanitárias inadequadas nas etapas de obtenção e armazenamento do matéria prima nas propriedades, reduzindo as possibilidades do país se estabelecer como um forte competidor no mercado internacional. Desta forma, este trabalho tem por objetivo propor diretrizes de qualidade para produção de leite conforme com a legislação, de acordo com as condições de obtenção de leite bovino nas propriedades rurais. Trata-se de uma pesquisa aplicada com abordagem qualitativa, caracterizando-se como exploratória quanto aos objetivos e pesquisa de campo quanto aos procedimentos. Inicialmente foi realizado um estudo, a partir da revisão bibliográfica, a fim de levantar os fatores que impactam a qualidade do leite nas propriedades rurais, bem como as condições de obtenção de leite identificadas em sistemas produtivos. Posteriormente, foram coletadas informações a respeito da obtenção e armazenamento do leite, por meio de um instrumento de pesquisa aplicado aos produtores de leite na Microrregião de Cascavel. Identificadas e analisadas as práticas relatadas pelos produtores, permitiu-se identificar os fatores que mais influenciam na perda da qualidade do leite. Por fim, são elaboradas as diretrizes de acordo com as condições de obtenção encontradas na pesquisa de campo, agrupadas nas dimensões da qualidade de Garvin. Os resultados apontaram que fatores associados com os procedimentos básicos desempenhados no processo produtivo nas propriedades são os que mais influenciam na perda da qualidade da matéria-prima.

Palavras-chave: Qualidade do leite. Diretrizes de qualidade. Segurança alimentar. Pesquisa de campo.

## **ABSTRACT**

Issues with quality and safety food are increasingly worrying in national and international context. The focus has been on the production stages, which starts at the rural properties. Regarding milk production, milk quality is currently one of the most discussed topics in the national scenario. In this context, milk quality is directly related to conditions under which it is produced. In Brazil to assist producers, there is the Good Agricultural Practices guide, which together with the guidelines of Normative Instruction number 62, provide procedures to guarantee food safety of the raw material, aiming at lower contamination in the stages of obtaining and storage. However, the quality of the milk is still below the technically recommended, with recurrent problems related to inadequate hygienic-sanitary conditions in the stages of obtaining and storing the raw material in the properties, reducing the possibilities of the country establishing itself as a strong competitor in the market international. In this way, this work aims to propose quality guidelines for milk production in accordance with the legislation, according to the conditions of obtaining bovine milk in rural properties. It is an applied research with a qualitative approach, characterizing as exploratory regarding the objectives and field research regarding the procedures. Initially a study was carried out, based on the bibliographic review, in order to raise the factors that affect the quality of milk in rural properties, as well as the conditions of obtaining milk identified in productive systems. Subsequently, information was collected on the collection and storage of milk, through a research instrument applied to milk producers in the Cascavel Microregion. Identified and analyzed the practices reported by the producers, it was possible to identify the factors that most influence the loss of milk quality. Finally, the guidelines was elaborated according to the conditions of obtaining found in the field research and grouped in the quality Garvin dimensions. The results pointed out that factors associated with the basic procedures performed in the productive process in the properties are the ones that most influence in the loss of the quality of the raw material.

**Keywords:** Milk quality. Quality guidelines. Food safety. Field research.



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	23
FIGURA 2 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL (1990-2015).....	25
FIGURA 3 - DIVISÃO DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL LOCALIZADA NA MESSORREGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ.....	26
FIGURA 4 - FATORES QUE IMPACTAM A QUALIDADE DO LEITE NA PROPRIEDADE RURAL .....	45
FIGURA 5 - PROCESSO DE PRODUÇÃO DO LEITE NA PROPRIEDADE RURAL .....	46
FIGURA 6 - FLUXOGRAMA DA OBTENÇÃO DE LEITE NA PROPRIEDADE RURAL .....	48
FIGURA 7 - CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA QUANTO A NATUREZA, OBJETIVOS, ABORDAGEM E PROCEDIMENTOS .....	59
FIGURA 8 - ETAPAS DA PESQUISA .....	59
FIGURA 9 - TÉCNICAS DE PESQUISA UTILIZADAS NA DISSERTAÇÃO .....	64

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	PROCEDIMENTOS UTILIZADOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	22
QUADRO 2 -	REQUISITOS ESTABELECIDOS PARA O LEITE CRU DE ACORDO COM A INSTRUÇÃO NORMATIVA 62 .....	28
QUADRO 3 -	MEDIDAS DE HIGIENE PARA PRODUÇÃO DE LEITE NAS PROPRIEDADES RURAIS .....	31
QUADRO 4 -	CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE DAS PROPRIEDADES RURAIS.....	50
QUADRO 5 -	CLASSIFICAÇÃO DOS FATORES QUANTO ÀS DIMENSÕES DA QUALIDADE .....	55
QUADRO 6 -	ESTRUTURA DE ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO .....	62
QUADRO 7 -	CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTORES QUANTO AOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTENSIVO, SEMI-INTENSIVO E EXTENSIVO .....	66
QUADRO 8 -	FATORES QUE MAIS INFLUENCIAM NA QUALIDADE DO LEITE NA MICRORREGIÃO DE ACORDO COM CADA SISTEMA PRODUTIVO.....	99
QUADRO 9 -	DIRETRIZES PARA OS FATORES RELACIONADOS NA DIMENSÃO DESEMPENHO .....	102
QUADRO 10 -	DIRETRIZES PARA OS FATORES RELACIONADOS NA DIMENSÃO CARACTERÍSTICAS SECUNDÁRIAS.....	104
QUADRO 11 -	DIRETRIZES PARA OS FATORES RELACIONADOS NA DIMENSÃO CONFORMIDADE .....	105
QUADRO 12 -	DIRETRIZES PARA OS FATORES RELACIONADOS NA DIMENSÃO CONFIABILIDADE .....	107
QUADRO 13 -	DIRETRIZES PARA OS FATORES RELACIONADOS NA DIMENSÃO DURABILIDADE .....	109

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 -	ÁREA TOTAL DAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DE CASCVEL.....	69
GRÁFICO 2 -	ÁREA DESTINADA A ATIVIDADE LEITEIRA NAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DE CASCVEL.....	69
GRÁFICO 3 -	VOLUME DE PRODUÇÃO DE LEITE MENSAL DAS PROPRIEDADES RURAIS.....	70
GRÁFICO 4 -	NÚMERO DE PESSOAS QUE ATUAM NA ATIVIDADE LEITEIRA NAS PROPRIEDADES RURAIS.....	71
GRÁFICO 5 -	MODO DE ORDENHA DESEMPENHADA NAS PROPRIEDADES RURAIS .....	72
GRÁFICO 6 -	CARACTERÍSTICAS DAS CONSTRUÇÕES UTILIZADAS PARA A ORDENHA DAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCVEL.....	73
GRÁFICO 7 -	QUANTIDADE TOTAL DE BOVINOS E NÚMERO DE BOVINOS EM LACTAÇÃO DAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCVEL.....	74
GRÁFICO 8 -	RAÇA DOS BOVINOS DAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCVEL .....	75
GRÁFICO 9 -	ALIMENTAÇÃO DOS ANIMAIS NAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DE CASCVEL .....	76
GRÁFICO 10 -	SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DOS ANIMAIS NAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCVEL.....	77
GRÁFICO 11 -	ORIGEM DA ÁGUA FORNECIDA AOS ANIMAIS NAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCVEL.....	77
GRÁFICO 12 -	UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS SANITIZANTES ANTES E/OU APÓS A ORDENHA.....	79
GRÁFICO 13 -	ORIGEM DA ÁGUA UTILIZADA NO PROCESSO DE ORDENHA DAS PROPRIEDADES .....	80

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - MAIORES PRODUTORES MUNDIAIS DE LEITE EM 2013 .....	24
TABELA 2 - PROCEDIMENTO DE LIMPEZA DOS TETOS DOS ANIMAIS ANTES DA ORDENHA NAS PROPRIEDADES RURAIS .....	78
TABELA 3 - FORMAS DE REALIZAÇÃO DE HIGIENE DOS EQUIPAMENTOS DA ORDENHA NAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DE CASCABEL .....	81
TABELA 4 - MODO DE HIGIENIZAÇÃO DOS UTENSÍLIOS UTILIZADOS NA ORDENHA NAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DE CASCABEL .....	81
TABELA 5 - HIGIENIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO RESFRIADOR DE LEITE NAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCABEL .....	82
TABELA 6 - FREQUÊNCIA DE TRANSPORTE DO LEITE DA PROPRIEDADE PARA A INDÚSTRIA NA MICRORREGIÃO DE CASCABEL .....	82
TABELA 7 - ENQUADRAMENTO DOS PRODUTORES NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO EXTENSIVO, SEMI-INTENSIVO E INTENSIVO .....	83

## LISTA DE SIGLAS

ABEPRO	- Associação Brasileira de Engenharia de Produção
ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BPA	- Boas Práticas Agropecuárias
CBT	- Contagem Bacteriana Total
CCS	- Contagem de Células Somáticas
CIB	- Contagem Individual de Bactérias
CPP	- Contagem Padrão em Placas
DIPOA	- Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
EMATER	- Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
FAO	- <i>Food and Agriculture Organization</i>
IDF	- <i>International Dairy Federation</i>
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LMR	- Limite Máximo de Resíduos
MAPA	- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PAMVet	- Programa de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos
PIB	- Produto Interno Bruto
PNCRC	- Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes
PNQL	- Plano Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite
RISPOA	- Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SENAR	- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SISCOOPLAF	- Cooperativa Central de Leite da Agricultura Familiar com Interação Solidária do Oeste do Paraná
TQC	- <i>Total Quality Control</i>
USDA	- <i>United States Department of Agriculture</i>

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	15
1.1	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	16
1.2	JUSTIFICATIVA	18
1.3	OBJETIVO GERAL	19
1.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1.5	DELIMITAÇÕES/LIMITAÇÕES	20
1.6	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
1.7	ESTRUTURA DO TRABALHO	22
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	24
2.1	PANORAMA DO LEITE NO BRASIL NO MUNDO	24
2.2	CADEIA PRODUTIVA DO LEITE NO PARANÁ E MICRORREGIÃO DE CASCAVEL	25
2.3	DEFINIÇÃO DE LEITE	27
2.4	QUALIDADE DO LEITE	28
2.4.1	Parâmetros da qualidade do leite	29
2.4.2	Boas Práticas Agropecuárias para a qualidade do leite	30
2.4.3	Fatores determinantes para a qualidade do leite	32
2.5	CONDIÇÕES DE OBTENÇÃO DE LEITE NAS PROPRIEDADES RURAIS	46
2.5.1	Obtenção de leite nas propriedades rurais	46
2.5.2	Infraestrutura das instalações	49
2.6	QUALIDADE: ABORDAGENS E DIMENSÕES	51
2.6.1	Abordagens da qualidade	51
2.7	CLASSIFICAÇÃO DOS FATORES DETERMINANTES PARA A QUALIDADE DO LEITE NAS PROPRIEDADES RURAIS	54
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA</b>	58
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	58
3.2	ETAPAS DA PESQUISA	59
3.2.1	Definição da Pesquisa	60
3.2.2	Planejamento da pesquisa	60
3.2.3	Execução da pesquisa	64
3.2.4	Análise dos dados da pesquisa	65
3.2.5	Compartilhamento	67

<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>68</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL.....	68
4.1.1	Características do sistema produtivo e da propriedade .....	68
4.1.2	Características dos animais .....	74
4.1.3	Características da ordenha e conservação.....	78
4.2	CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTORES QUANTO AOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO .....	83
4.3	ANÁLISE DAS PRÁTICAS REALIZADAS PELOS PRODUTORES DA MICRORREGIÃO .....	84
4.3.1	Dimensão Desempenho .....	84
4.3.2	Dimensão Características Secundárias .....	88
4.3.3	Dimensão Conformidade .....	91
4.3.4	Dimensão Confiabilidade .....	94
4.3.5	Dimensão Durabilidade.....	96
4.3.6	Análise dos fatores que mais influenciam nas propriedades da microrregião de Cascavel de acordo com cada sistema produtivo.....	98
4.4	PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DO LEITE NAS PROPRIEDADES RURAIS.....	101
4.4.1	Dimensão Desempenho .....	101
4.4.2	Dimensão Características Secundárias.....	103
4.4.3	Dimensão Conformidade.....	105
4.4.4	Dimensão Confiabilidade.....	107
4.4.5	Dimensão Durabilidade .....	108
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>111</b>
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>114</b>
	<b>APENDICE .....</b>	<b>123</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O leite e seus derivados constituem um grupo de alimentos de grande importância e alto valor nutricional, como fonte de proteínas, lipídios, vitaminas, minerais e carboidratos, sendo assim considerado um substrato propício ao desenvolvimento de vários grupos de microrganismos, tanto desejáveis como indesejáveis (SOUZA et al., 2009).

Dados do Ministério da Saúde apontam que o brasileiro deveria consumir, em média, 200 litros de leite ao ano, tanto na forma líquida como em produtos derivados. Contudo, a média de consumo no país não ultrapassa 120 litros por habitante ao ano, uma quantidade bem abaixo do estabelecido (MILKPOINT, 2013).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) o Brasil é o quinto maior produtor de leite no mundo e apresenta uma taxa de crescimento anual de 4%, superior a de todos os países que ocupam os primeiros lugares (FAO, 2014). Em 2014, o volume da produção brasileira de leite foi de 35,2 bilhões de litros (IBGE, 2015).

O agronegócio no Brasil tem uma expressiva participação na economia brasileira e representa aproximadamente 23% do Produto Interno Bruto (PIB) total do país (CNA, 2016). O setor está fortemente relacionado aos serviços e a indústria, tanto por utilizar diretamente os insumos produtivos como por fornecer matéria-prima para os demais setores, instituindo-se de fundamental importância para a cadeia produtiva do país.

O agronegócio do leite e os seus derivados desempenham um importante papel no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população brasileira. O Brasil dispõe do terceiro maior rebanho leiteiro do mundo, com 22,4 milhões de animais produtores e a pecuária leiteira é responsável por 40% dos postos de trabalho ocupados no meio rural (EMBRAPA, 2010).

Apesar da importância socioeconômica que o setor lácteo apresenta para o país, os indicadores de qualidade do leite evidenciam que o setor necessita de mudanças para atingir um perfil de negócio competitivo. Além disso, a qualidade do leite apresenta-se como um dos maiores entraves para o desenvolvimento dos laticínios do país e à abertura de novos mercados para a exportação (MAIA et al., 2013).



Dentro do cenário nacional da produção leiteira, a qualidade é um dos temas mais discutidos atualmente. A qualidade do leite que chega às indústrias de beneficiamento e processamento é determinada pelas condições nas quais o produto sai das propriedades.

Nascimento e Raszl (2012) também participam dessa opinião, de acordo com os autores, quando o leite chega com baixa qualidade as empresas processadoras não conseguem melhorar esta condição, pois embora a pasteurização seja considerada efetiva para a eliminação de patógenos de origem alimentar e outras bactérias do leite, não possui a capacidade de recuperar um leite de má qualidade, permanecendo uma microbiota em torno de 0,1% a 0,5% da quantidade que existia no leite cru antes da pasteurização. Desta forma, faz-se necessário garantir a qualidade da matéria-prima que está chegando aos estabelecimentos industriais para obtenção de uma melhor qualidade no produto final entregue aos clientes.

As discussões em torno da melhoria da qualidade do leite culminaram na elaboração do Plano Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), uma iniciativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por intermédio do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), o qual possui o objetivo de transformar a cadeia de produção leiteira nacional competitiva no mercado mundial.

Para oficializar as propostas do PNQL, em setembro de 2002, o MAPA publicou a Instrução Normativa 51 (IN 51). Esse regulamento normatizou a produção e estabeleceu parâmetros de identidade e qualidade do leite, desde a ordenha, resfriamento na propriedade, procedimentos de coleta e transporte a granel, incluindo os requisitos físico-químicos e microbiológicos, contagem de células somáticas e composição (BRASIL, 2002).

Em dezembro de 2011 a IN 51 foi revogada, passando a valer a Instrução Normativa 62 (IN 62) para a qualidade do leite cru refrigerado produzido (BRASIL, 2011).

## 1.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A preocupação com a qualidade e segurança dos alimentos é cada vez mais uma questão preocupante no contexto mundial. Esta preocupação com a segurança

alimentar tem sido focada nas etapas de produção e, como a produção de alimentos para toda a população começa nas propriedades rurais, para que a indústria possa produzir um alimento seguro, é necessário que receba uma matéria-prima de boa qualidade higiênico-sanitária.

Diante disso, no mundo todas as ações relacionadas com a segurança alimentar dos alimentos produzidos tem sido implementadas no decorrer dos anos. No Brasil, a preocupação com a garantia da qualidade dos alimentos não é diferente.

Especificamente na cadeia do leite, para auxiliar os produtores rurais na produção de alimentos seguros, existem as Boas Práticas Agropecuárias (BPA) que, juntamente com Instrução Normativa 62, trazem um conjunto de orientações e procedimentos a serem seguidos para garantir a segurança alimentar da matéria-prima, de maneira que o leite sofra a menor contaminação possível.

No entanto, apesar de ser o quinto maior produtor mundial de leite e a cadeia produtiva de leite no Brasil ser uma das mais importantes do agronegócio do país, o leite é um dos poucos produtos nos quais o país não é competitivo internacionalmente. Essa baixa competitividade decorre do alto custo da produção rural e da baixa qualidade (GUIMARÃES et al., 2013).

Segundo Scolari (2006), o desenvolvimento do agronegócio do leite no Brasil é acometido por cinco principais barreiras limitantes: questões de transporte e armazenagem, pouca inovação tecnológica empregada no processo produtivo, falta de profissionalização dos produtores, pouca integração nas cadeias produtivas e limitação na conquista de novos mercados devido à falta de políticas públicas e sistema de garantia da segurança alimentar.

Para Portela et al. (2014), a qualidade do leite produzido no Brasil ainda está muito aquém do tecnicamente recomendável, comprometendo a inocuidade dos alimentos lácteos fornecidos aos consumidores e, reduzindo as possibilidades do país se estabelecer como um forte competidor no mercado internacional.

Além da preocupação com a competitividade do produto no mercado internacional, outros fatores responsáveis pela preocupação com a garantia da qualidade do leite são a produção e o fornecimento de um produto saudável aos consumidores brasileiros.

Para a obtenção de um leite de qualidade, faz-se necessário um manejo sanitário adequado, com medidas de prevenção e controle de doenças do rebanho leiteiro, rotina de ordenha bem controlada e a higienização correta de utensílios e dos

equipamentos utilizados no processo, entre outros fatores que contribuem para evitar a contaminação do leite na propriedade rural (PORTELA et al., 2014).

Neste contexto, a qualidade de um produto está relacionada diretamente com as condições em que são produzidos. Para tanto, é fundamental identificar quais fatores comprometem a qualidade nas atividades produtivas e operacionais e a partir de sua identificação, desenvolver diretrizes que convirjam para a melhoria da qualidade planejada.

Devido à importância do Brasil como produtor de leite, bem como a importância da produção de um leite conforme e saudável, tanto a nível nacional, do ponto de vista da saúde do consumidor, como para competir internacionalmente, este trabalho visa responder a seguinte questão de pesquisa: *quais são as diretrizes de qualidade para a produção de um leite conforme com a legislação, de acordo com as condições de obtenção de leite nas propriedades rurais?*

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas, a alimentação tem se tornado motivo de preocupação e tem sido um grande desafio adequar a produção de alimentos em quantidade, qualidade e regularidade à demanda crescente da população.

A procura dos consumidores por alimentos saudáveis, dietas mais adequadas e melhor qualidade de vida, tem revelado no cenário mundial um aumento no consumo de leite e produtos lácteos, concomitantemente a uma crescente preocupação com a qualidade desses produtos (SILVA; SOUZA, 2006).

Apesar da sua importância nutricional, o leite pela sua composição química propicia o cultivo de microrganismos. A durabilidade do leite é limitada pela presença e multiplicação destes microrganismos, que causam mudanças físico-químicas na matéria-prima.

Entretanto, a temperatura e o período de armazenamento do leite na propriedade rural antes do processamento determinam de maneira seletiva a intensidade de desenvolvimento de diversas espécies de microrganismos contaminantes (ARCURI et al., 2006).

Além disso, a produção de leite no Brasil vem evoluindo e o volume tem aumentado conseqüentemente, beneficiando a indústria de laticínios e propiciando o

desenvolvimento do setor. O setor lácteo ocupa o 4º lugar no país entre as *commodities* agropecuárias produzidas no Brasil, perdendo apenas para a soja, cana-de-açúcar e o milho (IBGE, 2010) e a atividade leiteira é praticada em todo o território nacional.

No entanto, a baixa qualidade do leite produzido no país tem sido o maior entrave para o mercado externo do produto. Mesmo com os avanços tecnológicos ocorridos ao longo dos anos, a qualidade do leite no país está muito aquém do tecnicamente recomendado, comprometendo a inocuidade dos alimentos lácteos e a competitividade do país no mercado internacional (GUIMARÃES et al., 2013).

Uma vez que não há como melhorar a qualidade do leite por meio de processos industriais, a única maneira de se garantir o fornecimento de um produto seguro ao consumidor, de modo a atender as normas estabelecidas pela Instrução Normativa 62, é obter um leite conforme na propriedade rural.

Na Engenharia de Produção, de acordo com a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) este trabalho pode ser enquadrado na grande área 4. Engenharia da Qualidade, mais especificamente na subárea 4.2 Planejamento e Controle de Qualidade (ABEPRO, 2008).

Diante do desafio da obtenção de alimentos seguros e saudáveis e o aumento da competitividade no setor lácteo, as empresas passam a buscar apoio para aumentar a eficiência de suas atividades, tendo sempre como meta a melhoria da qualidade. Desta forma, este trabalho pode contribuir para a indústria com diretrizes para auxiliar nos procedimentos de produção de um leite de qualidade na propriedade rural.

### 1.3 OBJETIVO GERAL

Propor diretrizes de qualidade para produção de um leite conforme com a legislação, de acordo com as condições de obtenção de leite bovino nas propriedades rurais.

## 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para se alcançar o objetivo geral proposto, fazem-se necessários os objetivos específicos abaixo elencados:

- Identificar os fatores que influenciam na qualidade do leite e, as dimensões para a análise;
- Realizar o enquadramento dos fatores que influenciam na qualidade do leite às dimensões críticas da qualidade;
- Caracterizar os sistemas de produção de leite nas propriedades rurais definindo critérios de classificação;
- Relatar as condições de obtenção de leite nas propriedades rurais e estabelecer relações com os fatores;
- Investigar os fatores que mais impactam na perda da qualidade do leite.

## 1.5 DELIMITAÇÕES/LIMITAÇÕES

Este projeto de pesquisa limita-se ao estudo do leite cru refrigerado de origem bovina, excluindo-se desta forma todos os demais tipos de leite. Quanto aos fatores que afetam a qualidade do leite, o modelo proposto deverá contemplar somente aqueles inerentes à obtenção e armazenamento do leite cru refrigerado na propriedade rural até a entrega para a indústria.

O presente trabalho não objetiva a análise biológica para identificação de bactérias presentes no leite cru refrigerado, considerando somente os efeitos da ação bacteriana na matéria-prima.

O estudo de campo foi realizado no estado do Paraná, dando ênfase à Mesorregião Oeste do estado, região mais produtora de leite do estado, mais especificamente à Microrregião de Cascavel, constituída de 18 municípios produtores de leite, a saber, Anahy, Boa Vista da Aparecida, Braganey, Cafelândia, Campo Bonito, Capitão Leônidas Marques, Cascavel, Catanduvas, Corbélia, Diamante do Sul, Guaraniaçu, Ibema, Iguatu, Lindoeste, Nova Aurora, Santa Lúcia, Santa Tereza do Oeste e Três Barras do Paraná.

## 1.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De modo a atingir os objetivos propostos para esta dissertação, a metodologia realizada neste trabalho, é composta de cinco principais etapas listadas a seguir:

- **identificação dos fatores que influenciam na qualidade do leite e, as dimensões para análise:** realização de pesquisa bibliográfica e documental sobre a qualidade do leite nas propriedades rurais e das teorias da qualidade, a fim de identificar fatores chaves no processo produtivo do leite e as dimensões da qualidade que apresentam similaridades com as características da qualidade do leite;
- **realização do enquadramento dos fatores que influenciam na qualidade do leite às dimensões críticas da qualidade:** analisar os fatores determinantes para a qualidade do leite nas propriedades rurais, classificando-os nas dimensões da qualidade para análises posteriores;
- **caracterização dos sistemas de produção de leite nas propriedades rurais definindo critérios de classificação:** adaptar os critérios existentes na literatura para as características da microrregião, classificando as propriedades respondentes quanto aos sistemas de produção intensivo, semi-intensivo e extensivo;
- **relato das condições de obtenção de leite nas propriedades rurais e estabelecer relações com os fatores determinantes para a qualidade do leite:** elaboração de instrumento de pesquisa a ser aplicado com os produtores rurais da Microrregião de Cascavel, para a verificação das condições de produção de leite da região, a fim de estabelecer relações com os parâmetros encontrados na literatura.
- **investigação dos fatores que mais impactam na perda da qualidade do leite:** ainda, por meio do questionário, verificar os fatores que estão impactando na má qualidade do leite nas propriedades rurais, para então poder traçar diretrizes de qualidade para a produção de leite de acordo com as condições de obtenção de leite relatadas pelos produtores.

QUADRO 1 - PROCEDIMENTOS UTILIZADOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

<b>Objetivo geral</b>	<b>#</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Procedimentos</b>
Propor diretrizes de qualidade para a produção de leite de acordo com as condições de obtenção nas propriedades rurais	1	Identificar fatores que influenciam na qualidade do leite e, as dimensões para a análise.	Pesquisa bibliográfica e documental.
	2	Realizar o enquadramento dos fatores que influenciam na qualidade do leite às dimensões críticas da qualidade.	Análise dos fatores e das dimensões.
	3	Caracterizar os sistemas de produção de leite nas propriedades rurais definindo critérios de classificação.	Adaptar os critérios existentes na literatura para as características da microrregião, classificando as propriedades respondentes quanto aos sistemas de produção.
	4	Relatar as condições de obtenção de leite nas propriedades rurais e estabelecer relações com os fatores.	Aplicação de instrumento de pesquisa.
	5	Investigar os fatores que impactam a má qualidade do leite.	Aplicação de instrumento de pesquisa e análise dos dados.

FONTE: A autora (2016).

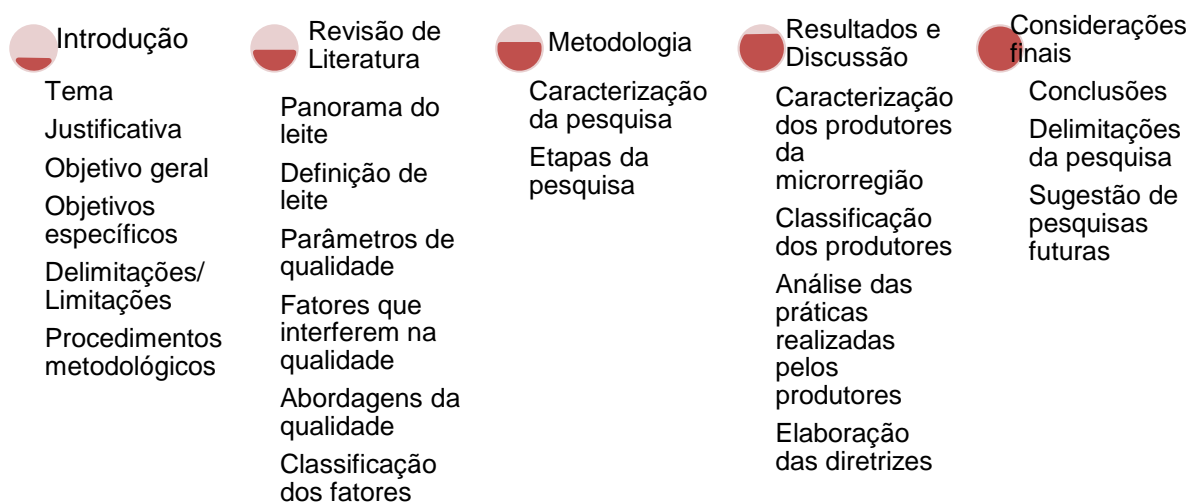
## 1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos, conforme a Figura 1. No primeiro e presente capítulo, Introdução, é realizada a introdução ao tema, a justificativa, o objetivo geral e os específicos, os procedimentos metodológicos e, por fim, a delimitação da pesquisa.

No capítulo 2, Revisão de Literatura, apresentam-se os principais conceitos utilizados nesta dissertação referentes à qualidade do leite e as abordagens da qualidade, bem como o levantamento dos fatores que impactam a qualidade do leite e sua classificação quanto as dimensões da qualidade.

No capítulo 3, Metodologia, é realizada a caracterização da pesquisa, quanto a sua natureza, objetivos e procedimentos metodológicos. Nele são detalhados os procedimentos metodológicos que auxiliarão no atingimento do objetivo geral da pesquisa.

FIGURA 1 - ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO



FONTE: A autora (2016).

No capítulo 4 são apresentados os resultados e discussões pertinentes, abordando primeiramente a caracterização dos produtores da microrregião estudada e as condições de obtenção de leite nas propriedades por meio dos relatos nas respostas dos questionários. Na sequência é realizada a classificação dos produtores quanto aos sistemas de produção extensivo, semi-intensivo e intensivo.

A partir da classificação, são analisadas as práticas realizadas pelos produtores, comparando com as boas práticas agropecuárias e são determinados os fatores mais influentes para a qualidade do leite na microrregião.

Após a análise são elaboradas e apresentadas as diretrizes para a melhoria da qualidade do leite nas propriedades rurais, de acordo com as condições de obtenção e armazenamento relatadas pelos produtores, para cada sistema de produção, agrupadas nas dimensões da qualidade de Garvin.

Por fim, são apresentadas as considerações finais, com os principais resultados encontrados na pesquisa, bem como as delimitações e as sugestões de trabalhos futuros.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem como objetivo conceder subsídios para o trabalho proposto, por meio de uma revisão de literatura sobre os tópicos pertinentes ao objeto do estudo. Inicialmente, é apresentado o panorama da produção de leite, depois, segue com os principais tópicos quanto à qualidade do leite, dando ênfase aos fatores que impactam na qualidade do leite cru refrigerado e, na sequência, às condições de obtenção de leite nas propriedades rurais. É então realizada uma rápida revisão das diferentes abordagens conceituais de qualidade, culminando na abordagem de Garvin e, por fim é apresentada a classificação dos fatores identificados na literatura de acordo com as dimensões sugeridas por Garvin.

### 2.1 PANORAMA DO LEITE NO BRASIL NO MUNDO

O leite é um importante produto no segmento alimentício e está presente em praticamente todos os continentes do mundo como um das principais fontes de nutrientes para a nutrição dos seres humanos. Entre os tipos de leite comercializados em nível mundial, o bovino é o mais consumido representando aproximadamente 83,5% do total, seguido pelo bubalino, caprino, ovino e camélino (GUIMARÃES et al., 2013).

Em 2013, dados previstos pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) apontam que o maior produtor de leite no mundo é a União Europeia com 144,850 bilhões de litros, seguida pela Índia, Estados Unidos e China. Neste *ranking*, o Brasil situa-se em quinto lugar com uma produção de 32,3 bilhões de litros ao ano (TABELA 1).

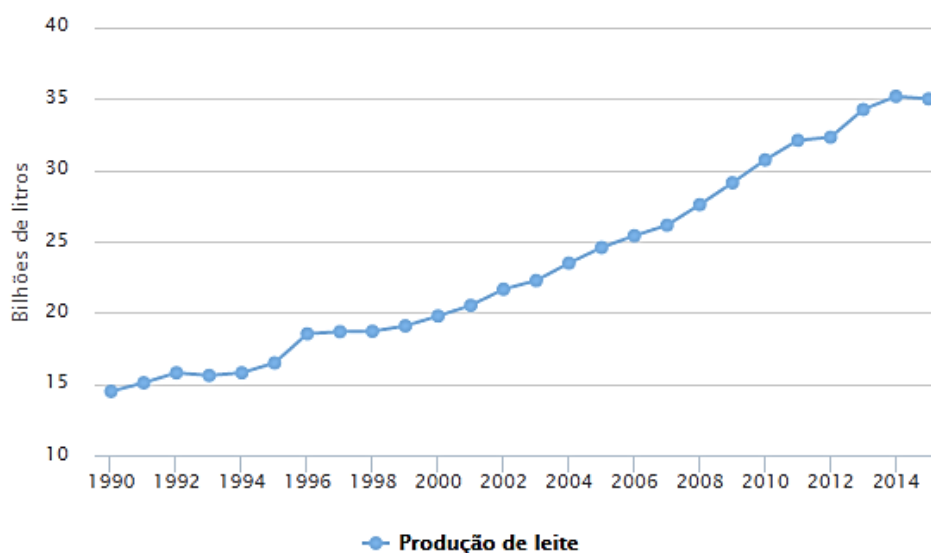
TABELA 1 - MAIORES PRODUTORES MUNDIAIS DE LEITE EM 2013

Países	Produção de leite bovino (mil toneladas)
União Europeia	143.850
Índia	134.500
Estados Unidos	91.444
China	35.950
Brasil	32.380
Rússia	31.400
Nova Zelândia	19.678
Argentina	11.796
Ucrânia	11.470

FONTE: USDA (2014).

No Brasil, a produção de leite vem aumentando gradativamente, colocando o país em uma posição de destaque. De acordo com dados do IBGE, de 1990 a 2015 a produção cresceu cerca de 130%, apontando o aumento da atividade leiteira no país. A Figura 2 apresenta a evolução da produção leiteira no país.

FIGURA 2 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL (1990-2015)



FONTE: MILKPOINT (2016).

Conforme dados do IBGE, no ano de 2015 a região sul liderava a produção de leite no país com 35,2% da produção nacional, seguida pela região sudeste com 34% (IBGE, 2015). Os estados da região Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) somaram uma produção de 12,32 bilhões de litros de leite em 2015.

No que se refere a produção de leite por estado, Minas Gerais é o maior produtor de leite do país. Em 2015, este mesmo produziu mais que 9,14 bilhões de litros, representando 26,1% da produção nacional. Na sequência, o Paraná com aproximadamente 4,66 bilhões, 60 milhões de litros a mais que o Rio Grande do Sul, que ocupa o terceiro lugar no *ranking* com 4,59 bilhões de litros.

## 2.2 CADEIA PRODUTIVA DO LEITE NO PARANÁ E MICRORREGIÃO DE CASCAVEL

A pecuária de leite desempenha um importante papel na economia do estado do Paraná, gerando mão de obra e renda para a agricultura familiar. Com a segunda

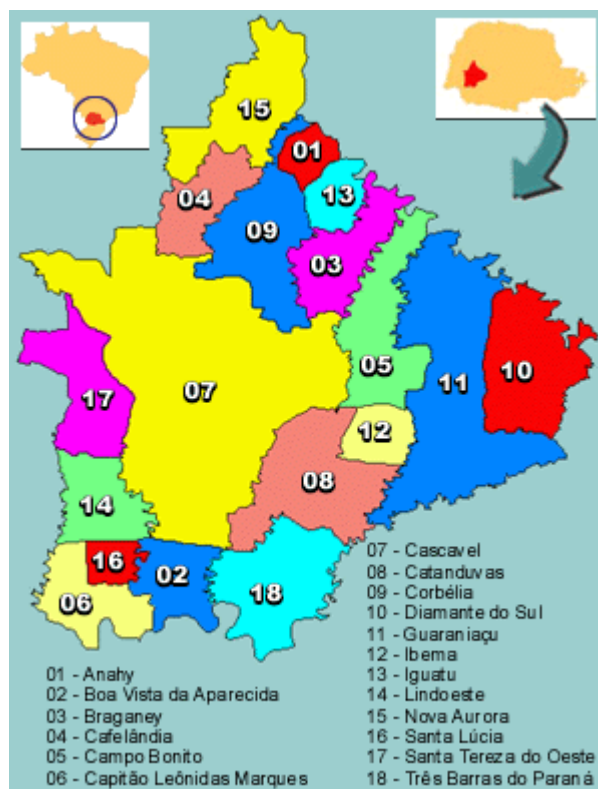
maior produção de leite em nível nacional, de acordo com os dados do IBGE, o estado possui aproximadamente 114 mil produtores de leite dos quais cerca de 70% desse número é composto por pequenas propriedades rurais que se dedicam a esta atividade (IBGE, 2014).

A distribuição espacial da produção de leite no estado do Paraná está dividida em dez mesorregiões, entre elas a Mesorregião Oeste Paranaense. Esta, juntamente com as mesorregiões Sudoeste e Centro-Oriental concentram 61,0% da produção estadual de leite (MEZZADRI, 2015).

A Mesorregião Oeste lidera a produção leiteira do estado com 24,0 % do volume total produzido. Contempla 50 municípios e é dividida em três microrregiões, de Toledo, de Foz do Iguaçu e de Cascavel.

A Microrregião de Cascavel é composta por 18 municípios, Anahy, Boa Vista da Aparecida, Braganey, Cafelândia, Campo Bonito, Capitão Leônidas Marques, Cascavel, Catanduvas, Corbélia, Diamante do Sul, Guaraniaçu, Ibema, Iguatu, Lindoeste, Nova Aurora, Santa Lúcia, Santa Tereza do Oeste e Três Barras do Paraná (FIGURA 3).

FIGURA 3 –DIVISÃO DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL LOCALIZADA NA MESSORREGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ



FONTE: CITY BRAZIL (2016).

A bacia leiteira de Cascavel produz 360 milhões de litros por ano, o que corresponde a aproximadamente 33,0% da produção da Mesorregião oeste do estado (IBGE, 2014). Conforme dados do Censo Agropecuário realizado em 2006 pelo IBGE, a microrregião de Cascavel compreendia 6940 estabelecimentos, ou seja, 6940 produtores de leite (IBGE, 2006).

## 2.3 DEFINIÇÃO DE LEITE

Define-se por leite o produto proveniente da secreção das glândulas mamárias de fêmeas mamíferas. É um fluído viscoso composto por uma fase líquida e partículas em suspensão que instituem uma emulsão natural (TRONCO, 2008).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RISPOA) apresenta a seguinte definição:

Determina-se como leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que se proceda (BRASIL, 2011).

A composição do leite cru determina o valor nutritivo e as propriedades tecnológicas do leite e dos seus derivados (HECK et al., 2009). Do ponto de vista físico-químico, o leite é uma combinação de um grande número de substâncias, entre as quais algumas se encontram em emulsão, tais como as gorduras, outras em suspensão, como os sais minerais e outras ainda apresentam-se em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis) (KOBBLITZ, 2011).

A Instrução Normativa 62 determina os requisitos físicos, químicos, microbiológicos e de resíduos químicos do leite cru refrigerado e estão relacionados na Quadro 2.

QUADRO 2 - REQUISITOS ESTABELECIDOS PARA O LEITE CRU DE ACORDO COM A INSTRUÇÃO NORMATIVA 62

Requisitos	Parâmetros
Índice de Gordura (g/100 g)	Mín. 3,0
Acidez, em g ácido láctico/100 ml	0,14 a 0,18
Densidade relativa, 15/15°C, g/ml	1,028 a 1,034
Índice Crioscópico	-0,530°H a -0,550°H (equivalentes a -0,512°C e a -0,531°C)
Sólidos não-gordurosos (g/100g)	Mín. 8,4
Proteína total (g/100g)	Mín. 2,9
Estabilidade ao alizarol 72% (v/v)	Estável
Resíduos químicos – Antibióticos	Ausência Total

FONTE: BRASIL (2011).

Milani (2011) cita que a produção e a composição do leite podem ser influenciadas por diversos fatores, sejam eles ligados ao animal, tais como espécie, raça, idade, estágio de lactação e número de lactações e relacionados ao ambiente, a temperatura, umidade e a radiação solar. Também influem na composição química os fatores fisiológicos e patológicos, por exemplo, a presença de mastite e os que se referem à nutrição e ao manejo, como intervalo entre as ordenhas e persistência de lactação.

## 2.4 QUALIDADE DO LEITE

A qualidade do leite pode ser definida por meio de parâmetros de composição química, características físico-químicas e higiene no processo de produção. Os teores de gordura, proteína, lactose, vitaminas e sais minerais são os fatores que determinam a qualidade da composição, influenciados pela alimentação, manejo, genética e raça dos animais (NERO; VIÇOSA; PEREIRA, 2009).

O termo qualidade tem recebido diferentes abordagens, envolvendo não somente as características intrínsecas do produto, mas também as características do seu processo produtivo, como a higiene na ordenha e a refrigeração do leite em temperaturas de 4°C, uma vez que garantem a qualidade do produto final e sucedem dentro dos princípios de conservação ambiental e responsabilidade social (GALVÃO et al., 2010).

Para Durr et al. (2004), a qualidade do leite pode ser segmentada em integridade e composição. Entende-se por leite íntegro o produto que não foi submetido a adição ou remoção de componentes e que não sofreu deterioração física,

química ou microbiológica e que seja desprovido de patógenos. Quando a integridade do leite é rompida, o produto deve ser rejeitado. A composição define o valor nutricional e o valor industrial do leite.

#### 2.4.1 Parâmetros da qualidade do leite

Os parâmetros de qualidade do leite são cada vez mais usados para a detecção de falhas, tanto no manejo como no processo de produção e são utilizados como referência para a valorização da matéria-prima. Os parâmetros utilizados pelas indústrias e entidades governamentais e pela maioria dos programas de qualidade estão fundamentados nos conteúdos de gordura e proteína, na contagem de células somáticas (CCS) e na contagem padrão em placas (CPP), na adulteração por resíduos de antibióticos, na adição de água, na qualidade sensorial e na temperatura da matéria-prima (CALLEFE; LANGONI, 2015).

A contagem de células somáticas é um critério utilizado mundialmente pelas indústrias, entidades e pelos produtores para monitorar a mastite e avaliar a qualidade do leite. É considerada uma medida padrão de qualidade e está relacionada com a composição do leite, rendimento industrial e a segurança alimentar do produto. Utilizada como ferramenta para inspecionar a saúde da glândula mamária, tanto na detecção de mastite subclínica quanto para verificar as perdas na produtividade em virtude da mastite, um processo de inflamação do úbere da vaca que reduz a secreção do leite (OLIVEIRA; PASCHOAL; REYES, 2010).

As células somáticas existentes no leite são compostas pelas células epiteliais dos alvéolos, compreendendo 2 a 20% do total e pelas células de defesa (80 a 98% do total), sendo estas os leucócitos, linfócitos e macrófagos. Usualmente, nas condições de úbere sadio, estas células apresentam-se em um pequeno número, variando entre 50.000 e 100.000 por mL. No entanto, em situações de inflamação do úbere animal, esse número pode atingir vários milhões por mL (BUENO et al., 2005).

Nota-se que a qualidade é um fator muito importante na produção de leite e exerce grande influência na exportação dos derivados lácteos. O mercado internacional exige um padrão de CCS de 150.000/mL e essa é a meta que o Brasil precisa atingir para concorrer com outros países, no entanto, muito mais que um

mercado exportador, os consumidores brasileiros tem direito de consumir produtos com qualidade e segurança (WOODCOCK, 2012).

A contagem padrão em placas é utilizada para avaliar a qualidade microbiológica do leite, fornecendo como resultado um indicativo dos cuidados com a higiene no processo de obtenção e estocagem da matéria-prima na propriedade rural (BRITO, 2010). O leite secretado da glândula mamária sadia possui em média um número de bactérias que varia de 100 UFC/mL a 1.000 UFC/mL e o leite cru refrigerado em condições normais possui em torno de 10.000 UFC/mL.

A nomenclatura utilizada para a expressão dos resultados foi padronizada de acordo com o ofício circular 10-2013/PARLPR e, a partir de outubro de 2013, substituiu-se CBT (Contagem Bacteriana Total) expressa em contagem individual de bactérias (CIB), ou seja, número de bactérias em cada ml de leite (CIB/mL) por CPP (Contagem Padrão em Placas), na qual o valor da medição é expresso em Unidades Formadoras de Colônia por ml de leite (UFC/mL) (APCBRH, 2013).

O leite de alta qualidade pode ser designado como um alimento livre de contaminantes e agentes patogênicos, inócuo aos consumidores e deve apresentar reduzidos teores de contaminação microbiana, sabor agradável, composição físico-química adequada e baixa contagem de células somáticas (SANTOS, 2012).

#### 2.4.2 Boas Práticas Agropecuárias para a qualidade do leite

A produção de alimentos para toda a população no mundo inicia nas propriedades rurais. Para que estes alimentos cheguem as indústrias e possam ser fabricados com segurança alimentar, é preciso que a matéria-prima chegue com o mínimo de contaminação possível, ou seja, a segurança e a qualidade dos produtos dependem do comprometimento do produtor rural.

No que se refere de produção de leite, as Boas Práticas Agropecuárias (BPA) tratam da implementação de procedimentos adequados a serem adotados em todas as etapas do processo nas propriedades rurais. Essas práticas objetivam assegurar que a matéria-prima e seus derivados sejam inócuos a saúde dos consumidores, além de serem produzidos por animais saudáveis e de maneira responsável e sustentável quanto ao bem estar-animal e às perspectivas ambiental, social e econômica (FAO; IDF, 2013).

O Guia de BPA apresenta as recomendações de higiene a serem adotadas no procedimento de ordenha. O Quadro 3 mostra as orientações indicadas neste manual juntamente com o objetivo das medidas.

QUADRO 3 - MEDIDAS DE HIGIENE PARA PRODUÇÃO DE LEITE NAS PROPRIEDADES RURAIS

<b>Boas Práticas na Pecuária de Leite</b>	<b>Exemplos de medidas sugeridas para atender as Boas Práticas na Pecuária de Leite</b>	<b>Objetivos das medidas</b>
Garantir que a ordenha não lesione os animais ou introduza contaminantes no leite	Identificar individualmente os animais que necessitam de manejo diferenciado de ordenha. Preparar adequadamente o úbere para a ordenha. Separar o leite obtido de animais doentes ou em tratamento para descarte adequado. Garantir que o equipamento utilizado na ordenha seja instalado e mantido corretamente. Assegurar suprimento de água de qualidade.	Preparar os animais para a ordenha. Utilizar equipamentos de ordenha e refrigeração do leite adequados, em boas condições de uso e de limpeza. Evitar contaminantes no leite.
Garantir que a ordenha seja realizada em condições higiênicas	Assegurar que o ambiente de permanência dos animais seja conservado limpo. Assegurar que a área de ordenha seja mantida limpa. Assegurar que os ordenadores sigam as regras básicas de higiene. Assegurar que o equipamento de ordenha seja limpo e desinfetado após cada ordenha.	Ordenhar os animais sob condições de higiene.
Garantir que o leite seja manipulado adequadamente após a ordenha.	Garantir que o leite refrigerado seja entregue dentro do tempo especificado. Garantir que a área de armazenamento do leite seja limpa e organizada. Garantir que o tanque de refrigeração seja mantido limpo e, se for necessário, sanitizado após cada coleta. Garantir que o tanque de refrigeração seja adequado para manter o leite na temperatura especificada.	Minimizar a deterioração do leite após a ordenha. Refrigerar e armazenar o leite após a ordenha em condições higiênicas.

FONTE: Adaptado de FAO e IDF (2013).

A ordenha do leite na propriedade rural deve ser realizada sob condições higiênicas, de forma a evitar que microrganismos contaminem o leite, e não só leite, mas também a superfície da glândula mamária, que possui grande importância. De acordo com Vallin et al., (2009), a aplicação da BPA na produção de leite constitui uma alternativa para minimizar os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo produtivo do leite, uma vez que esses procedimentos podem reduzir a contaminação microbiana e inibir a multiplicação de microrganismos indesejáveis.



Os procedimentos da BPA abrangem desde a organização da propriedade, suas instalações, equipamentos além das atitudes realizadas que envolvem o ser humano e os animais. Para atingir os objetivos propostos pela BPA, os produtores rurais devem aplicar os princípios nas áreas de saúde animal, higiene na ordenha, nutrição, bem-estar animal, meio-ambiente e gestão socioeconômicas (FAO; IDF, 2013).

#### 2.4.3 Fatores determinantes para a qualidade do leite

A qualidade do leite cru refrigerado está sujeita a ação de diversos fatores, os quais podem estar relacionados com o animal, o ambiente, a higiene, uso de medicamentos, qualidade da água, procedimentos de ordenha, armazenamento, transporte e com o sistema de produção. Desta forma, estes elementos influenciam na qualidade do leite cru obtido na propriedade e serão apresentados na sequência.

##### Mastite

De acordo com Tozzetti et al. (2008), a mastite pode ser considerada como a doença que mais afeta os rebanhos leiteiros em todo o mundo, ocasionando prejuízos econômicos tanto com relação a despesas veterinárias com o tratamento como perdas por redução na produtividade.

A mastite é um processo inflamatório da glândula mamária, causada pelas interações entre diversos patógenos, o ambiente e fatores inerentes ao animal. A doença interfere diretamente na qualidade e na quantidade da produção leiteira, causando modificações na composição do leite (RIBEIRO JUNIOR; BELOTI, 2012).

Entre as manifestações da doença no animal, a mais constante é a redução da produção de leite na glândula mamária comprometida, em consequência das anomalias no tecido secretor que, por sua vez, ocasionam diminuição nos constituintes do leite que são sintetizados na glândula mamária, como caseínas, lactoses e gorduras.

Outra alteração provocada pela mastite no animal é o aumento dos elementos de origem sanguínea, tais como, células de defesa, cloreto, sódio e ácidos graxos

livres. Essas modificações acometem a qualidade nutricional do leite tanto para o consumo, quanto para a industrialização dos derivados lácteos (COSTA, 2009).

Conforme Cani e Frangilo (2008) as fêmeas afetadas pela doença reduzem a produção de leite em até 25% da quantidade que produzem quando estão sadias. Além das perdas já citadas, uma vez que a mastite afeta a qualidade do leite obtido, interfere nos processos industriais, devido as mudanças na composição do leite, comprometendo a segurança alimentar dos derivados lácteos.

A mastite bovina pode ser ocasionada por uma diversidade de agentes patógenos, tais como bactérias, micoplasmas, leveduras, algas e fungos. Apesar de aproximadamente 137 espécies e subespécies de microrganismos terem sido encontrados em glândulas mamárias infectadas, a maioria dos casos da doença são originados por bactérias (BRITO et al., 2007). Andrade (2008) cita que entre as bactérias, a maior parte das infecções são causadas pelos microrganismos dos gêneros *Staphylococcus* e *Streptococcus*.

A mastite pode se apresentar de duas maneiras distintas, de acordo com as características das alterações produzidas no leite, denominadas mastite clínica e mastite subclínica. No primeiro caso, as modificações são visíveis macroscopicamente, enquanto no segundo, as alterações não podem ser vistas a olho nu.

A mastite clínica é caracterizada pelo surgimento de edemas, aumento de temperatura, endurecimento e dor na glândula mamária além do aparecimento de grumos, pus e outras alterações nas características do leite (UFLA, 2012). Essa apresentação da mastite causa prejuízos em função do descarte do leite comprometido, gastos financeiros com medicamentos e serviços veterinários, perda funcional das glândulas mamárias acometidas pela doença e até mesmo pela morte do animal.

Na forma subclínica, não há a ocorrência de modificações perceptíveis no aspecto do leite ou no úbere do animal (DIAS, 2007). Entretanto, caracteriza-se por alterações na composição do leite, como aumento na contagem de células somáticas, aumento nos teores de proteínas séricas, redução nos teores de lactose, gordura e cálcio do leite. Além disso, reduz o rendimento na produção e o *shelf life* (vida de prateleira) dos derivados lácteos.

Conforme Ribeiro Junior e Beloti (2012) o diagnóstico da mastite clínica, pode ser realizado por meio de inspeções do úbere do animal e análises macroscópicas do

leite secretado na glândula mamária. O exame da secreção é feito com auxílio de uma caneca telada, onde é possível observar a formação de grumos, secreções em tons avermelhados ou sanguinolentas e indícios de processo inflamatório intenso.

#### Nível tecnológico empregado

A pecuária leiteira caracteriza-se por um grande número de produtores e uma grande variedade de sistemas de produção com diversos níveis de tecnologias empregados na atividade. Nas propriedades, encontram-se desde produtores mais especializados, que possuem boas estruturas e tecnologia de produção mais avançada, até produtores que dispõem de pouca tecnologia, e a atividade leiteira não seja a principal da propriedade.

De acordo com o Censo Agropecuário realizado em 2006 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) a produção de leite no Brasil encontra-se dispersa em estabelecimentos agropecuários bastante heterogêneos. Os dados da pesquisa demonstraram que no país aproximadamente 600 mil estabelecimentos produziam menos de dez litros de leite por dia, com pouca ou nenhuma tecnologia empregada. Esse número representava 45% dos estabelecimentos que produziam leite e 5% do total de leite produzido no país (IBGE, 2006).

Silva et al. (2010) realizaram um estudo para verificar os efeitos do uso de ordenha manual e mecânica e encontram teores de gordura e lactose inferiores para o leite ordenhado manualmente.

Geralmente, quanto maior o nível de especialização dos sistemas, menor a Contagem de Células Somáticas. No entanto, ainda no mesmo trabalho, os autores identificaram que na forma de ordenha mecânica os resultados para a CCS das amostras submetidas as análises foram maiores que no modo manual. Esse resultado comprova a necessidade de realizar todo um conjunto de boas práticas agropecuárias na rotina da ordenha e implica que apenas o uso de um sistema de produção mais especializado não garante a qualidade do leite obtido nas propriedades rurais, uma vez que quando os equipamentos não são higienizados de forma correta transformam-se em um poderoso agente de contaminação bacteriana (SILVA et al., 2010).

Brasil et al. (2012) também concluem em seu trabalho que o leite obtido por meio de ordenha manual apresenta melhor qualidade, enquanto o obtido mecanicamente necessita da implantação de medidas higiênico-sanitárias.

## Higiene

Geralmente, a baixa qualidade do leite está relacionada com deficiências no manejo, mastite, manutenção e sanitização ineficaz dos equipamentos e condições de refrigeração ineficiente ou inexistente (NERO et al., 2005). Desta forma, cuidados com higiene devem ser tomados desde a ordenha até o beneficiamento, de maneira a evitar a contaminação do leite.

Os procedimentos de higiene adequados para o processo de ordenha estão contidos no Guia de Boas Práticas Agropecuárias (FAO; IDF, 2013). As diretrizes contidas nas boas práticas no que se refere à higiene visam garantir que a rotina de ordenha não lesione os animais ou introduza contaminantes no leite, que a ordenha seja realizada em condições higiênicas e assegure que o leite seja manipulado adequadamente após a ordenha.

Muitos trabalhos tem sido realizados no intuito de comprovar a relação entre as práticas de higiene dos operadores da ordenha e os efeitos na qualidade do leite. Yuen, Yee e Yin (2012) comprovam em sua pesquisa que as práticas de higiene inadequadas durante o processo de ordenha afetam a qualidade microbiológica do leite cru. Este trabalho aponta que as propriedades que não gerem adequadamente as práticas de higiene pessoal no decorrer da ordenha apresentam elevado número de *Staphylococcus* sp. e coliformes totais.

Além disso, os autores mostram que os utensílios contaminados manuseados na atividade como a máquina de ordenha ou quaisquer outros utensílios que entram em contato com o leite cru influenciam na qualidade microbiológica do leite cru ao longo da cadeia leiteira (YUEN; YEE; YIN, 2012).

Mallet et al. (2012) constatarem em seu estudo que as práticas corretas de higienização do teto do animal, de *pré-dipping* e *pós-dipping*, quando inseridas na rotina do processo de ordenha ocasionam a redução dos níveis de vários grupos de microrganismos no leite. Nesse trabalho, os autores também destacam que as pequenas propriedades e as fazendas são operadas de forma diferente de modo que

os resultados das contagens de microrganismos totais apresentou-se menor nas fazendas e podem ser explicados pelas práticas de higiene mais adequadas.

Tratando-se de higiene, não somente a do operador do processo de ordenha que interfere na qualidade, a higiene do animal também afeta a qualidade do leite.

Um estudo realizado por Sant'anna e Costa (2011) demonstra a existência de uma relação direta entre as condições de higiene das vacas em lactação e a contagem de células somáticas do leite produzido. Reneau et al., (2005) também descrevem uma associação entre a higiene e a saúde do úbere do animal, relacionando-as com o escore da contagem de células somáticas. Os resultados apontam que quanto melhor a limpeza do animal no momento da ordenha, menor o valor da CCS.

A contaminação bacteriana dos produtos lácteos pode se originar, entre outros fatores, dos procedimentos de higiene. Portanto, procedimentos de higienização empregados no processo produtivo do leite constituem pontos críticos para a obtenção de matéria-prima de qualidade.

### Resíduos de antibióticos

Medicamentos são utilizados pela medicina veterinária no tratamento e prevenção de doenças. Estes medicamentos são substâncias que abrangem uma diversidade de classes químicas com várias ações terapêuticas, a saber, antibiótica, antimicrobiana, antiparasitária, inseticida, fungicida e sedativa (ANDRÉE et al., 2010).

A utilização de medicamentos veterinários em animais produtores de alimentos pode deixar resíduos, contaminando os produtos, como carne, leite e ovos, no entanto existe um limiar cujos níveis não devem ultrapassar. O Limite Máximo de Resíduos (LMR) consiste na concentração máxima de resíduos em um alimento de origem animal, decorrente da utilização de medicamentos veterinários, recomendado para que seja legalmente permitido como aceitável no produto (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION et al., 2014).

No Brasil, há dois programas que realizam o monitoramento do uso de antibióticos, o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC) coordenado pelo MAPA e o Programa de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos (PAMVet), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

O PNCRC é um programa federal de inspeção e fiscalização das cadeias produtivas de alimentos que visa supervisionar a qualidade e a segurança dos produtos de origem animal e vegetal destinados ao consumo, por intermédio de análises dos níveis de resíduos de substâncias químicas consideradas nocivas à saúde do consumidor (MAPA, 2015).

O PAMVet complementa as ações desenvolvidas pelo MAPA no âmbito da produção primária, pois é um programa que propõe avaliar gradualmente os resíduos de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal prontos para o consumo. No entanto, como se sabe que a origem do problema está na produção primária e não na industrialização, a busca pela solução depende da mobilização de todos os envolvidos efetivamente no processo, os quais devem assumir suas responsabilidades de forma a garantir a segurança alimentar dos produtos fornecidos ao consumidor (ANVISA, 2015).

Apesar de existirem dois programas voltados para a gestão de resíduos de medicamentos em produtos de origem animal ou vegetal, o Brasil não estabelece um LMR para os medicamentos veterinários, mas adere os limites recomendados pelo Mercosul, *Codex Alimentarius*, União Européia ou Estados Unidos.

Conforme Andrew et al., (2009) na indústria de laticínios a presença de resíduos de medicamentos no leite pode ocasionar efeitos indesejáveis na produção dos lácteos, provocando a inibição parcial da ação das bactérias lácticas utilizadas nos processos de fermentação, e consequentemente a diminuição do pH, desta forma comprometendo a qualidade sensorial dos derivados lácteos, além de acrescer os riscos de crescimento de coliformes.

Quanto à saúde pública, a exposição humana aos resíduos de medicamentos veterinários presentes nos alimentos, pode causar efeitos adversos, entre eles reações alérgicas e câncer (DASENAKI; THOMAIDIS, 2010).

A literatura sobre resíduos de antibióticos em produtos é extensa e vários trabalhos são realizados com relação a essa questão. Ortellì et al., (2009) realizaram um estudo na Suíça, e reportaram a existência de antibióticos em 4 de 150 (2,7%) amostras analisadas, uma delas com LMR acima dos níveis recomendados.

Na Croácia, foram reportados os resultados da análise residual de medicamentos veterinários de amostras coletadas no período de 2008 a 2010. Das 1259 amostras avaliadas, 36 (2,9%) apresentam resultado positivo para a contaminação (BILANDŽIĆ et al., 2011). No Brasil, Oliveira, Paschoal e Reyes (2010)

relatam que de 299 amostras atestadas, 2 (equivalendo a 0,7%) apresentaram resultados positivos para a análise residual.

O controle de resíduos de medicamentos veterinários, portanto, consiste em um importante ponto crítico para assegurar proteção ao consumidor, sendo um dos maiores desafios impostos à indústria de alimentos no mundo todo. Os antibióticos são frequentemente usados para tratamentos de vacas leiteiras e quando utilizados de maneira não conforme, podem deixar substâncias residuais no leite secretado por esses animais, interferindo na qualidade da matéria-prima oferecendo riscos à saúde dos consumidores.

### Sanidade Animal

Para a obtenção de um leite de qualidade, é fundamental também a consideração de vários critérios no que se refere à sanidade do animal produtor. O controle sanitário dos animais está relacionado à sua produtividade e consiste em um ponto crítico para o controle da saúde pública, uma vez que muitas doenças que afligem os animais podem ser transmissíveis aos humanos.

Entre os monitoramentos que devem ser realizados pelo produtor no manejo das vacas leiteiras enquadram-se as vacinações periódicas, principalmente para brucelose e febre aftosa e exames regulares para brucelose e tuberculose. Ainda, a observação frequente dos animais é importante para facilitar a identificação de sintomas de doenças e, desta forma, iniciar o tratamento antes do agravamento da situação (MAPA, 2009).

Qualquer alteração no estado de saúde dos animais, constatada antes ou após a ordenha, e que possa vir a causar mudanças na qualidade da matéria-prima, implica no descarte do leite e no conjunto a ele misturado. Desta forma, as fêmeas que apresentam esta condição, de acordo com a gravidade do problema, devem ser afastadas do rebanho e ordenhadas separadamente das demais (BRASIL, 2011).

A ordem da ordenha também é um aspecto importante a ser considerado, desta forma primeiramente deve ser submetidos a ordenha os animais saudáveis, deixando as fêmeas que apresentarem possíveis alterações em seu estado de saúde para o final do processo.

Além disso, as vacinações e tratamentos contra parasitas como carrapatos, vermes e bernes devem ser realizados nas épocas recomendadas, sob as orientações de profissional da área e respeitando os períodos de carência dos medicamentos recomendados pelos fabricantes (MAPA, 2009).

Ainda, no que diz respeito a sanidade animal, a água e os alimentos fornecidos aos bovinos em lactação devem ser de qualidade, ausentes de qualquer tipo de contaminação e próprios para o consumo.

### Água

Na pecuária leiteira, a quantidade e qualidade da água utilizada são essenciais para prover as necessidades humanas e dos animais e para a limpeza e desinfecção das instalações produtivas, dos equipamentos e utensílios, a fim de assegurar a produção de um leite de qualidade.

A Instrução Normativa 62 regulamenta que as instalações devem ser mantidas em condições adequadas de higiene e limpeza, dispondo de ponto com água corrente de boa qualidade, para a utilização no processo de ordenha. Estabelece também que a qualidade microbiológica da água usada na sanitização constitui um ponto crítico no processo de obtenção e refrigeração do leite, devendo assegurar um volume compatível com a produção e apresentar características de potabilidade (BRASIL, 2011).

Devido a sua utilização acentuada nas atividades de ordenha, a água pode instituir uma importante fonte de bactérias contaminantes do leite, elevando a contagem bacteriana total. Entre os microrganismos conduzidos pela água e que colaboram para a contaminação do leite, salienta-se: os coliformes como os patogênicos, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus enterotoxigênicos* e os psicotróficos, como *Pseudomonas* spp. (CERQUEIRA et al., 2006).

Ribeiro et al. (2000) também enfatiza que a água utilizada no processo de ordenha e para a limpeza pode atuar como portadora de microrganismos para a glândula mamária, comprometendo a qualidade do leite e propiciando o surgimento, ou até mesmo o agravamento da mastite.



Perkins et al. (2009) realizaram um estudo de análise de amostras de água utilizadas no processo de ordenha e as implicações na qualidade do leite. Os autores demonstraram que as amostras de água atestadas que apresentaram contaminação por *Escherichia coli* e coliformes, obtiveram elevadas contagem de células somáticas e bacterianas.

A produção de leite seguro e com qualidade está relacionada à adoção de procedimentos padronizados e corretos na propriedade leiteira, que por sua vez, têm sua eficiência comprometida dependendo da qualidade da água.

### Alimentação

A produção de leite em quantidade e qualidade está relacionada com a alimentação do animal e a energia ingerida por meio da formulação da dieta alimentar individual. Os fatores nutricionais podem ser controlados de uma maneira mais direta e em prazos relativamente curtos, no entanto exigem conhecimentos mais aprofundados sobre o assunto, uma vez que não afetam somente a fermentação no rumem, mas também a secreção de leite e o metabolismo geral do animal.

Desta forma, Barbosa et al. (2011) cita que devem ser levados em consideração vários aspectos para a formulação de dietas de vacas em lactação como o nível de produção, idade da vaca, estágio da lactação, consumo esperado de matéria seca, condição corporal do animal, valor nutritivo dos alimentos escolhidos, estágio fisiológico e interação do animal com o ambiente. Dentre os componentes do leite, a gordura, a proteína e a lactose são os que mais variam conforme a alimentação dos bovinos leiteiros, afetando assim a qualidade do leite produzido pelos animais.

A suplementação mineral na dieta diária dos bovinos em lactação também é importante, uma vez que além de suprir a necessidade de sais minerais dos animais, a mineralização possibilita melhorias no desempenho reprodutivo. Além dos efeitos na reprodução, a suplementação aumenta e melhora a produção de leite, reduzindo a contagem de células somáticas (BARCELOS et al., 2010).

## Genética

Na bovinocultura leiteira existem várias opções de raças e cruzamentos e a escolha da opção correta depende de diversos fatores como, sistema de produção, clima, topografia do terreno e até mesmo a preferência do produtor.

No Brasil, os bovinos holandeses, girolandos, jersey, pardo-suíço e mestiços são os principais responsáveis pela produção de leite. A raça holandesa é a mais especializada e difundida no mundo inteiro, com os maiores índices de produtividade (EMBRAPA, 2016).

A composição do leite pode mudar também de acordo com a genética dos animais, impactando em alguns componentes do leite como a gordura, a proteína e a lactose. O estudo realizado por Botaro et al. (2011) avaliou amostras de animais em lactação de várias raças e os resultados apontam que há um efeito significativo da raça sobre os teores de gordura e lactose.

Deitos, Maggioni e Romero (2011), analisaram amostras de leite oriundos de dois grupos genéticos, holandeses e pardo-suíço, avaliando-as quanto teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas. Os resultados obtidos pelos autores mostram que as vacas pertencentes aos grupos dos animais holandeses apresentam maior CCS que as vacas da raça pardo-suíça. Os teores de gordura também divergiram entre as raças e o leite produzido pelos animais pardo-suíço apontaram valores maiores que os animais holandeses.

## Armazenamento do leite na propriedade

Um dos fatores mais importantes para a qualidade final dos derivados lácteos é a contaminação inicial do leite cru, uma vez que alguns microrganismos presentes na matéria-prima podem dobrar a sua população a cada 20 ou 30 minutos (GUERREIRO et al., 2005). No entanto, uma refrigeração eficiente logo após a ordenha pode inibir o processo de multiplicação microbiana e o aumento das células somáticas.

De acordo com a Instrução Normativa 62, por ser um produto perecível, o leite deve ser armazenado em tanques sob refrigeração logo após a ordenha. Os sistemas

de refrigeração na propriedade rural devem proporcionar uma temperatura de 7°C e a matéria-prima deve chegar ao laticínio com um máximo de 10°C (BRASIL, 2011).

Para o armazenamento, o leite deve ser primeiramente coado em recipiente adequado e depois acondicionado em tanques de refrigeração em até 3 horas após a ordenha e coletado pela indústria dentro de 48 horas, embora o tempo ideal de coleta seja em 24 horas.

Ainda, a Instrução Normativa 62 recomenda que o armazenamento do leite seja realizado em tanques apropriados de refrigeração que podem ser por expansão ou imersão (BRASIL, 2011). O resfriador de expansão possibilita um resfriamento mais uniforme, por meio da expansão de gás em câmaras internas e com agitação mecânica. No tanque por imersão, o leite é resfriado em latões em uma cuba com água gelada, na qual a refrigeração da água é feita pelo próprio equipamento (HORST, 2006).

O estudo realizado por Reche et al. (2015) demonstra que o uso correto dos tanques resfriadores, quando utilizados dentro das suas especificações, possibilitam a manutenção da qualidade microbiológica do leite quanto a verificação da contagem bacteriana total. O tempo de resfriamento na propriedade também se apresentou como um fator coadjuvante na qualidade do leite cru, ressaltando a importância do tempo adequado de refrigeração estabelecido pela Instrução Normativa (BRASIL, 2011).

Conforme Miguel, Teodoro e Ahashiro (2007) o resfriamento adequado do leite cru na propriedade rural pode proporcionar alguns benefícios, manutenção da qualidade da matéria-prima, redução da deterioração do leite por bactéria e aumento da eficiência produtiva do produtor e da indústria.

Nota-se que o resfriamento é um importante fator na contenção do crescimento bacteriano, porém se um controle efetivo de contaminação inicial não for realizado, mesmo nas temperaturas de refrigeração propostas pela legislação vigente para a conservação do leite, pode ocorrer perda de qualidade da matéria-prima.

Portanto, somente o uso de refrigeração e condicionamento apropriados não garante a qualidade do produto, é fundamental que o leite cru seja obtido em condições higiênico-sanitárias adequadas para conter a contaminação inicial e manter as contagens bacterianas em níveis baixos.

## Transporte do produto da propriedade até a indústria

Até meados dos anos 90, o leite obtido nas propriedades rurais brasileiras era armazenado e transportado em latões até a indústria de beneficiamento. Para que chegasse em condições adequadas de processamento, o transporte deveria ser realizado na parte da manhã e em pequenas distâncias, uma vez que as condições de obtenção e a temperatura do ambiente poderiam comprometer a qualidade do leite (PAIXÃO et al., 2011).

Em razão da globalização e da competitividade no mercado lácteo, o sistema de granelização do leite foi disseminado com a instituição da Instrução Normativa nº51 de 2002, com o intuito de promover a redução geral de custos na obtenção e, principalmente, a conservação da qualidade até a recepção no estabelecimento industrial (PAIXÃO et al., 2011).

No entanto, em termos históricos, o transporte a granel teve seu início em 1940 no Estado da Califórnia nos Estados Unidos (BULK MILK HANDLING, 1957) e difundiu-se rapidamente por todo o país na década de 60, impulsionado por diversos aspectos positivos percebidos pelos produtores e pela indústria.

O processo coleta de leite cru refrigerado a granel consiste em recolher o produto em caminhões com tanques isotérmicos construídos com aço inoxidável, por meio de mangote flexível e bomba sanitária, diretamente do tanque de resfriamento por expansão direta ou dos latões contidos nos refrigeradores por imersão (BRASIL, 2002).

Uma característica importante da coleta a granel é a necessidade que o tempo transcorrido entre a ordenha inicial e seu recebimento na usina de beneficiamento, deve ser no máximo 48 horas, demandando um planejamento para a coleta que respeite esta restrição, de forma que o tempo total entre o armazenamento na propriedade e no veículo de transporte não ultrapasse dois dias.

Apesar das vantagens proporcionadas, somente o transporte isotérmico do leite a granel não assegura a qualidade da matéria-prima, apenas inibe a multiplicação bacteriana e conserva as características físico-químicas do produto. Assim sendo, para evitar a perda de qualidade do leite, é essencial evitar as contaminações iniciais na obtenção, respeitando as condições sanitárias e de higiene impostas no Manual de Boas Práticas Agropecuárias.

A partir desta revisão e do escopo do trabalho, foram elencados os fatores que impactam a qualidade do leite desde o início do processo produtivo até o envio do produto para a indústria. A lista dos fatores está apresentada na Figura 4.

FIGURA 4 - FATORES QUE IMPACTAM A QUALIDADE DO LEITE NA PROPRIEDADE RURAL

Fatores que impactam a qualidade do leite na propriedade rural	Saúde do úbere
	Mastite clínica
	Mastite subclínica
	Tipo de ordenha utilizado na propriedade
	Instalações
	Qualificação do ordenhador
	Higiene pessoal do ordenhador
	Higiene dos utensílios utilizados no processo produtivo
	Higienização dos tetos do animal antes da ordenha
	Sanitização dos tetos do animal antes e após a ordenha
	Higienização do equipamento de ordenha
	Higienização do tanque de resfriamento
	Resíduos de medicamentos antibióticos
	Qualidade da água utilizada no processo de ordenha e na higienização dos equipamentos e utensílios
	Realização de vacinas periódicas
	Realização de exames regulares
	Observação individual dos animais antes/após a ordenha para constatação de qualquer alteração na saúde do animal
	Descarte do leite contaminado
	Controle sanitário dos animais
	Raça dos animais
	Dieta alimentar dos animais
	Qualidade da água fornecida aos animais
	Qualidade dos alimentos fornecidos aos animais
	Suplementação mineral
	Tipo de armazenamento
	Temperatura de armazenamento
	Tempo de armazenamento

FONTE: A autora (2016).

## 2.5 CONDIÇÕES DE OBTENÇÃO DE LEITE NAS PROPRIEDADES RURAIS

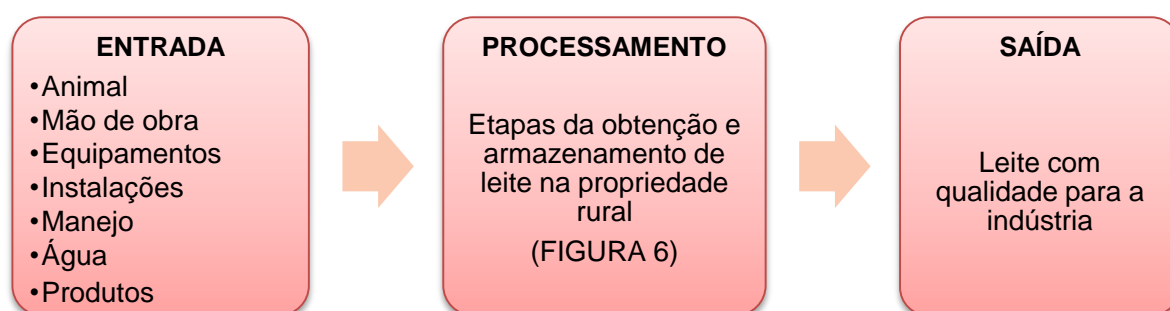
No que concerne às condições de obtenção de leite nas propriedades rurais, os procedimentos adotados para a atividade leiteira são fundamentais na produção de um leite saudável e conforme os padrões exigidos pela legislação. A seguir são apresentadas as situações de produção de leite encontradas na literatura, no que se refere a sistema de produção adotado, tipo de ordenha utilizada na propriedade e condições de higiene no processo produtivo.

### 2.5.1 Obtenção de leite nas propriedades rurais

Conforme Soares et al. (2009), um processo é um conjunto de atividades pré-estabelecidas que, quando executadas em uma determinada sequência, produzirão um resultado previamente esperado. Desta forma, pode-se dizer que um processo é qualquer ação ou atividade que transforma uma entrada em uma saída.

De acordo com Chiavenato (2011), o sistema recebe entradas (*inputs*) ou insumos para poder operar, assim a entrada de um sistema é tudo o que o sistema importa ou recebe de seu mundo exterior. O processo de transformação, por sua vez, compreende a parte onde as entradas são transformadas para ser transformada em um novo produto. Por fim, a saída (*output*) versa-se ao produto final, após a conclusão do processo de transformação. Na propriedade rural também se pode identificar essas três etapas no processo de produção do leite e estas estão apresentadas na Figura 5.

FIGURA 5 - PROCESSO DE PRODUÇÃO DO LEITE NA PROPRIEDADE RURAL



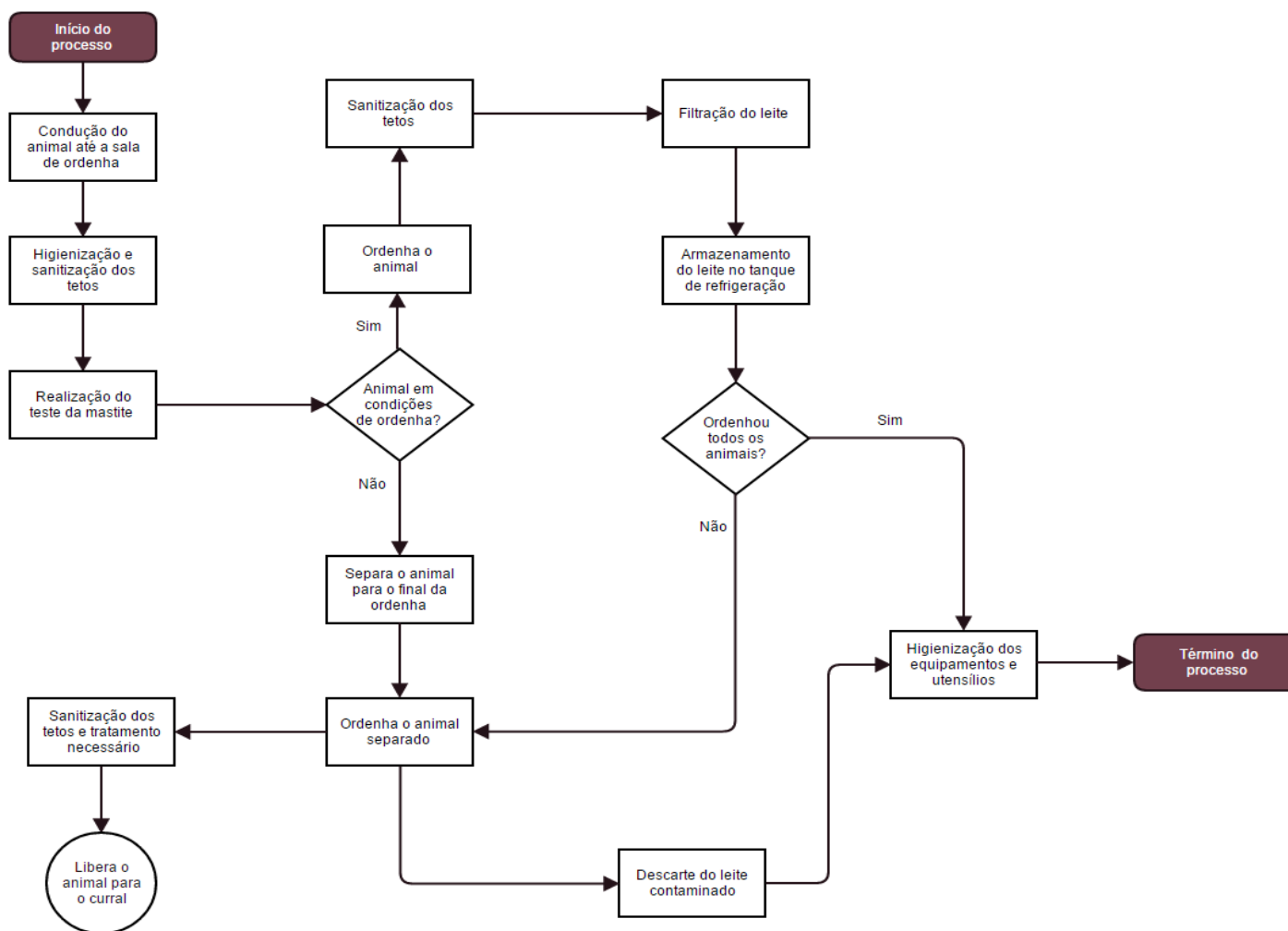
FONTE: A autora (2016).

Como se pode observar, na propriedade rural, mais especificamente ao processo de obtenção do leite, a entrada consiste dos animais, mão de obra utilizada, as instalações, a água, os equipamentos e os produtos utilizados para a ordenha e o manejo realizado no processo. Na sequência, o processamento corresponde ao processo de ordenha, desde a entrada dos animais no estábulo até o final da ordenha e o armazenamento do leite no resfriador. O fluxograma da produção de leite na propriedade rural está apresentado na Figura 6.

A saída, por sua vez, consiste no leite de qualidade que será enviado para a indústria, pra então passar pelos procedimentos necessários e chegar ao consumidor.



FIGURA 6 - FLUXOGRAMA DA OBTENÇÃO DE LEITE NA PROPRIEDADE RURAL



FONTE: A autora (2016).

Quanto à etapa do processamento, esta é de fundamental importância para este trabalho, uma vez que por meio desta é possível verificar todos os procedimentos existente no processo produtivo do leite na propriedade rural, possibilitando a identificação dos pontos críticos e dos locais onde os fatores que impactam a má qualidade se encontram, de forma a poder estabelecer as diretrizes de qualidade para os sistemas produtivos.

### 2.5.2 Infraestrutura das instalações

Numa propriedade leiteira, as instalações são elementos importantes, pois facilitam o manejo dos animais e influem na sua saúde e produtividade. Um sistema de construção adequado proporciona condições favoráveis para facilitar a produção, conservação e distribuição do produto.

O método de manejo do rebanho leiteiro pode ser classificado em intensivo, extensivo ou semi-intensivo. Após a caracterização dos sistemas de produção leiteiros são definidas as instalações necessárias para a sua implementação.

Conforme Souza et al. (2004), o sistema intensivo caracteriza-se pelo alto nível tecnológico empregado na infraestrutura das propriedades rurais. Os animais criados neste sistema são de elevada produção e permanecem confinados no estábulo de ordenha ou em galpões, com um manejo extremamente controlado e mão de obra especializada.

O sistema extensivo de criação de animais para a bovinocultura leiteira utiliza o máximo aproveitamento dos recursos naturais, com pouca ou nenhuma tecnologia aplicada. Dessa forma, a pastagem é à base da alimentação e as instalações são simples, precárias ou inadequadas ou até mesmo inexistentes (SIMÕES et al., 2010).

No sistema semi-intensivo de produção de leite, os animais são mantidos no pasto, porém a alimentação é suplementada no período seco do ano. As instalações nesse sistema são mais elaboradas que no sistema anterior e a preocupação com o meio ambiente. Caracterizado por um manejo melhor que o realizado no sistema extensivo, o semi-intensivo necessita de uma mão de obra um pouco mais especializada para a atividade leiteira (SOUZA et al., 2004).

As características associadas a seus respectivos sistemas de produção estão apresentadas no Quadro 4.

**QUADRO 4 - CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE DAS PROPRIEDADES RURAIS**

	<b>Extensivo</b>	<b>Semi-intensivo</b>	<b>Intensivo</b>
Rebanho	Mestiço e rústico.	Selecionado com boas condições produtivas.	Alto potencial de produção.
Suplementação alimentar	Normalmente apenas minerais.	Suplementação alimentar no período seco. No período de chuvas alimentação em pasto e suplementação pós-ordenha.	Confinamento dos animais durante todo o ano.
Infraestrutura das instalações	Bebedouros e saleiros no pasto.	Silos, comedouros e currais de alimentação e espera.	Camas e cochos sob instalações cobertas. Silos e instalações para manejo dos resíduos.
Sala de ordenha	Rústica ou Inexistente.	Com sistema de refrigeração e conservação do leite.	Sala automatizada com condições higiênicas e eficientes.
Nº de ordenhas diárias	Uma.	Duas ou Três.	Duas ou Três.
Controle sanitário do rebanho	Vacinações sem sistematização.	Vacinações periódicas e controle de parasitas.	Vacinações periódicas e controle de parasitas.

FONTE: Adaptado de SOUZA et al. (2004).

Nota-se que a atividade leiteira evoluiu de um modo tradicional extrativista para outro mais competitivo, exigindo um nível maior de tecnologia empregado nas propriedades rurais. No entanto, ainda existem muitas propriedades enquadradas como sistemas extensivos, com pouca ou quase nenhuma infraestrutura.

Como pode ser observado, existem dois tipos de ordenhas para realizar a obtenção do leite, manual e mecânica. A escolha pelo de tipo de ordenha a ser utilizada na propriedade rural deve ser em função da infraestrutura da propriedade, número de animais, número de funcionários e produtividade.

Na ordenha manual, o leite é tirado pelas mãos do ordenhador em um balde. Este sistema exige um menor investimento em equipamentos, no entanto possui uma maior dependência de mão de obra. Geralmente é de baixa eficiência e utilizado preferencialmente por pequenos produtores, onde o número de animais em lactação é pequeno, com baixa produtividade diária (EMBRAPA, 2016).

A ordenha mecânica é realizada com o auxílio de um equipamento mecânico, que simula a mamada do bezerro e possibilita a extração do leite em uma velocidade mais rápida que a ordenha manual. Geralmente, esse tipo de ordenha é feita em um local específico, denominado sala de ordenha (ROSA, 2009). A ordenha mecanizada

também pode ser automatizada, na qual o nível tecnológico empregado é muito maior e há muito pouco contato entre a matéria-prima e o ordenhador.

Tratando-se da qualidade do leite, os dois tipos de ordenha não influenciam na qualidade, no entanto, conforme citado anteriormente, não é a mecanização que garante a qualidade do leite, mas sim a adoção do conjunto de procedimentos de Boas Práticas Agropecuárias na rotina de ordenha.

## 2.6 QUALIDADE: ABORDAGENS E DIMENSÕES

Nos dias de hoje, a qualidade é um dos termos mais discutidos dentro das organizações, ao passo que seja qual for o porte da empresa, observam-se programas de qualidade e melhoria de processos na maioria dos setores. Diversas abordagens conceituais para definir qualidade têm sido empregadas no decorrer dos anos. A principal diferença entre a abordagem do início do século XX e a atual é que agora a qualidade está diretamente relacionada com as necessidades e desejos dos clientes (MARSHALL JUNIOR et al., 2015).

De acordo com Toledo (2001), a Gestão da Qualidade pode ser entendida como sendo a abordagem adotada e o conjunto de práticas utilizadas pelas empresas para a obtenção, de forma eficaz e eficiente, da qualidade pretendida para o produto.

### 2.6.1 Abordagens da qualidade

Nesta seção são apresentadas a visão e abordagens conceituais de qualidade dos autores selecionados, a saber, Deming, Feigenbaum, Crosby, Juran e por fim, Garvin, cuja teoria será utilizada nesta dissertação.

As ideias de Willian Edwards Deming nortearam o conhecimento a respeito da qualidade. Considerado o “pai da qualidade”, sua abordagem é voltada para o uso de informações estatísticas e métodos administrativos para melhorar a qualidade.

Para Deming (1990), a qualidade é definida a partir das necessidades e exigências dos consumidores e, como estas estão em mudança constante, as especificações de qualidade devem acompanhar essas alterações. No entanto, não é suficiente apenas cumprir as especificações e realizar inspeções de produtos, faz-se necessário utilizar instrumentos de controle estatístico de qualidade. Para o autor, as

inspeções também são importantes, entretanto não garantem a qualidade e até mesmo, aceitam certo número de defeitos.

Conhecido pela introdução do termo “*Total Quality Control*” (Controle de Qualidade Total), Armand Vallin Feigenbaum afirma que a qualidade é trabalho de todos, consistindo em um instrumento estratégico no qual todos os trabalhadores devem ser responsáveis. Portanto, o comprometimento das pessoas com a qualidade em todo o processo é essencial para a garantia da qualidade.

A definição de qualidade mais conhecida de Feigenbaum cita que a qualidade quer dizer o melhor para certas condições do cliente, sendo que as condições referem-se ao verdadeiro uso e o preço de venda (FEIGENBAUM, 1994).

Para Phillip Bayard Crosby, a qualidade significa conformidade com as especificações, que, por sua vez, variam de acordo com as exigências dos clientes. Crosby está associado aos conceitos de “zero defeito” e de “fazer certo na primeira vez”.

Crosby (1990) sustenta que a qualidade é o cumprimento dos requisitos, ou seja, primeiro determina-se o que deve ser feito para produzir serviços e produtos para, na sequência, adotar as ações necessárias para que isso aconteça. Assim, quando os resultados encontrados não são os esperados, faz-se necessário reparar, remediar e adequar os processos de forma a alcançá-los.

Joseph Juran foi o primeiro a aplicar os conceitos da qualidade à estratégia empresarial, ao invés de associá-la a estatística ou aos métodos de controle total da qualidade. Para ele, a gestão da qualidade pode ser dividida em três pontos fundamentais, também chamados de trilogia Juran, são elas: planejamento, controle e melhoria.

Juran (1992) classifica a qualidade como a adequação ao uso, implicando que a empresa deve adequar sua estrutura às necessidades dos consumidores. O autor propõem então dois focos quanto à gestão da qualidade: o produto deve atender às necessidades do mercado e deve primar pela ausência de defeitos. Para Juran, a qualidade é uma revolução contínua e deve ser gerenciada como um processo, para que os resultados esperados sejam alcançados.

Para David Garvin, a qualidade é um termo que apresenta diversas interpretações e, dessa forma, é necessário um melhor entendimento para que a qualidade possa assumir um papel estratégico.

Garvin (2002) cita que os conceitos sobre qualidade podem ser agrupados em cinco abordagens: transcendental, baseado no produto, baseada no usuário, baseada na produção e baseada no valor. No entanto, para o autor, mesmo com uma melhor coordenação todas estas abordagens são vagas e imprecisas quando trata-se da descrição dos elementos dos produtos.

Pensando assim, Garvin propõem oito dimensões críticas que servem como uma estrutura para a análise estratégica da qualidade. O autor ainda afirma que um reconhecimento das oito dimensões também é importante para fins estratégicos, uma vez que as dimensões múltiplas implicam que os produtos podem ser diferenciados em vários aspectos (GARVIN, 2002).

As oito dimensões da qualidade propostas por Garvin (2002) são: desempenho, características secundárias, confiabilidade, conformidade, durabilidade, atendimento, estética e qualidade percebida, como segue:

- 1) Desempenho – refere-se às características primárias de um produto, ou seja, aquela que todos os produtos devem ter para garantir seu desempenho básico.
- 2) Características secundárias – relaciona-se às características adicionais ao funcionamento básico do produto, ou seja, aquelas que diferenciam uns produtos dos outros.
- 3) Confiabilidade – refere-se a probabilidade de um produto apresentar problemas dentro de um determinado período de tempo especificado.
- 4) Conformidade – consiste no grau em que o projeto e as características operacionais de um produto estão de acordo com os padrões estabelecidos.
- 5) Durabilidade – pode ser considerada como a medida da vida útil de um produto, antes dele se deteriorar fisicamente. De acordo com o autor, a durabilidade e a confiabilidade estão intimamente associadas, pois um produto que falha com frequência provavelmente será sucateado mais cedo que outro, mais confiável.
- 6) Atendimento – esta abordagem está diretamente ligada a rapidez, cortesia e facilidade de reparo, uma vez que o cliente não está apenas preocupado com a possibilidade de falha do produto, mas também com o tempo que se submeterá a esperar até que as condições normais do produto sejam estabelecidas.

- 7) Estética – relacionada a abordagem de qualidade baseada no cliente, esta dimensão apresenta um alto grau de subjetividade, pois está diretamente ligada às percepções do consumidor.
- 8) Qualidade percebida – diz respeito a qualidade percebida pelos clientes e está diretamente ligada à reputação da empresa. Quando um cliente não possui informações completas sobre um produto ou serviço, deixa-se guiar pela imagem que o produto reflete.

Nesse contexto, a abordagem de qualidade de Garvin é mais completa e possibilita a avaliação de qualidade de um produto ou serviço em mais de um aspecto (GARVIN, 2002). Assim, ao ajustar as dimensões conforme a necessidade do mercado, a abordagem direcionada pode atingir ótimos resultados. Na próxima seção será apresentada a classificação dos parâmetros levantados na literatura quanto às dimensões de Garvin.

## 2.7 CLASSIFICAÇÃO DOS FATORES DETERMINANTES PARA A QUALIDADE DO LEITE NAS PROPRIEDADES RURAIS

As características de qualidade do leite apresentam relações e similaridades com as dimensões da qualidade propostas por Garvin. Desta forma, em face da universalidade do termo qualidade e diante das características da qualidade do leite, torna-se relevante realizar uma análise da classificação dos parâmetros levantados quanto às dimensões propostas por Garvin (2002).

Desta forma, para facilitar a análise primeiramente foi realizado um agrupamento dos parâmetros saúde do úbere, mastite clínica, mastite para um macro fator, denominado sanidade animal. Também foram agrupados os fatores realização de vacinas periódicas, realização de exames regulares e controle sanitário em um único fator, denominado controle sanitário dos animais.

Na sequência, foram enquadrados os fatores que impactam a qualidade do leite, levantados na literatura, quanto às oito dimensões da qualidade de Garvin. A classificação está apresentada no Quadro 5.

QUADRO 5 - CLASSIFICAÇÃO DOS FATORES QUANTO ÀS DIMENSÕES DA QUALIDADE

Dimensões da qualidade	Fatores que impactam a qualidade do leite
Desempenho	Sanidade animal
	Qualificação do ordenhador
	Sanitização dos tetos do animal antes e após a ordenha
	Observação individual dos animais antes/após a ordenha
Características Secundárias	Tipo de ordenha utilizada na propriedade
	Instalações
	Raça dos animais
	Dieta alimentar dos animais
	Suplementação mineral
Conformidade	Higiene pessoal do ordenhador
	Higiene dos utensílios utilizados no processo produtivo
	Higienização dos tetos do animal antes da ordenha
	Higienização do equipamento de ordenha
	Higienização do tanque de resfriamento
	Resíduos de medicamentos e antibióticos
	Descarte do leite contaminado
Confiabilidade	Qualidade da água utilizada no processo de ordenha e na higienização dos equipamentos e utensílios
	Qualidade da água fornecida aos animais
	Qualidade dos alimentos fornecidos aos animais
	Controle sanitário dos animais
Durabilidade	Tipo de armazenamento
	Temperatura de armazenamento
	Tempo de armazenamento

FONTE: A autora (2016).

Para a classificação, tendo-se as dimensões, os fatores foram analisados, considerando-se que:

- Na dimensão desempenho estão enquadrados os fatores referentes ao animal: a sanidade do animal e a observação individual antes/após a ordenha são essenciais, uma vez que somente um animal saudável poderá produzir um leite



de qualidade, sendo assim fatores diretamente relacionados com o desempenho da atividade, bem como a sanitização dos tetos, a qual auxilia na prevenção de doenças nas glândulas mamárias e ocasiona a redução de carga microbiana. A qualificação do ordenhador também se configura como um fator inerente ao desempenho, uma vez que a existência de uma rotina adequada de procedimentos e o conhecimento de assuntos pertinentes a atividade leiteira colaboram para que o processo de obtenção seja realizado da forma correta, evitando a contaminação da matéria-prima na propriedade rural;

- A dimensão características secundárias contempla os fatores que são complementares aos essenciais para a obtenção de leite nas propriedades rurais. O tipo de ordenha utilizado na propriedade, bem como a infraestrutura das instalações, a raça dos animais, a dieta alimentar e a suplementação mineral fornecida aos bovinos, são fatores que se identificam com as características dessa dimensão;
- Os fatores classificados dentro da dimensão conformidade dizem respeito a procedimentos pré-estabelecidos para a rotina de ordenha e armazenamento do leite na propriedade. São os fatores que estão relacionados com a higiene no processo de obtenção de leite e também ao uso correto de medicamentos antibióticos e o descarte do leite contaminado;
- A dimensão confiabilidade abrange os fatores associados a qualidade dos alimentos e também a qualidade da água tanto fornecida aos animais, como no processo de ordenha e o controle sanitário dos animais. Uma vez que esta dimensão refere-se a probabilidade de um produto apresentar problemas dentro de um determinado período de tempo especificado, estes fatores podem não ocasionar problemas a curto prazo, mas a médio/longo prazo podem comprometer a qualidade do produto;
- Na dimensão durabilidade encontram-se os fatores relacionados ao armazenamento do leite na propriedade, tipo, temperatura e tempo de armazenamento. Esses fatores estão relacionados com a conservação da matéria-prima após o processo de obtenção e são importantes para evitar a deterioração e reduzir a multiplicação bacteriana antes do envio para a indústria.

Como pode-se observar no quadro 5, tratando-se da produção do leite nas propriedades rurais, três das oito dimensões não foram identificadas nos fatores que

impactam a qualidade nas propriedades rurais, uma vez que estas dizem respeito a percepção do produto pelo cliente (estética, qualidade percebida e atendimento). Desta forma, para a avaliação das condições de obtenção de leite no estudo, foram avaliadas as 5 dimensões: desempenho, características secundárias, conformidade, confiabilidade e durabilidade.

### 3. METODOLOGIA

Nas próximas subseções será apresentada a abordagem metodológica da pesquisa e o detalhamento dos métodos referentes as etapas do trabalho. Primeiramente será apresentada a caracterização da pesquisa, quanto a sua natureza, objetivos e procedimentos metodológicos. Na sequência, será descrito o protocolo de pesquisa, com as etapas a serem executadas para o objetivo alcançado.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A natureza dessa pesquisa é aplicada, pois, com base na definição de Prodanov e Freitas (2013), objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Essa pesquisa pretende gerar conhecimentos voltados a produção de leite de qualidade para aplicações práticas nas propriedades rurais.

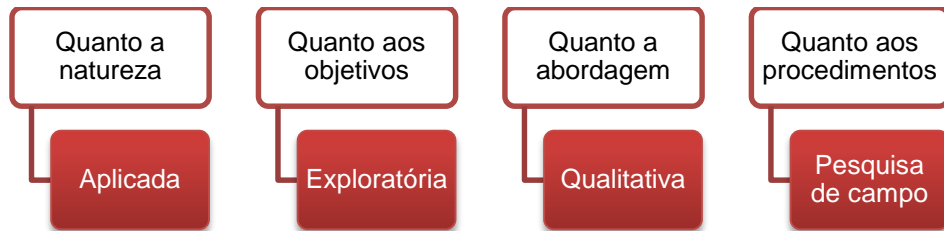
Quanto à abordagem, esta pesquisa é classificada como qualitativa, uma vez que o ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Baseado na classificação de Gil (2008) este trabalho caracteriza-se, quanto aos seus objetivos como exploratório, uma vez que objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema, aprimorar ideias de modo que possam ser considerados os mais variados aspectos relacionados ao tema estudado.

É uma pesquisa de campo, quanto aos seus procedimentos, dado que o pesquisador possui o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos a respeito de um problema para o qual busca uma resposta ou descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles (PRODANOV; FREITAS, 2013).

A Figura 7 apresenta um fluxograma com o resumo da classificação da pesquisa em relação a natureza, aos objetivos de pesquisa, a abordagem adotada e aos procedimentos aplicados no estudo.

FIGURA 7 – CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA QUANTO A NATUREZA, OBJETIVOS, ABORDAGEM E PROCEDIMENTOS

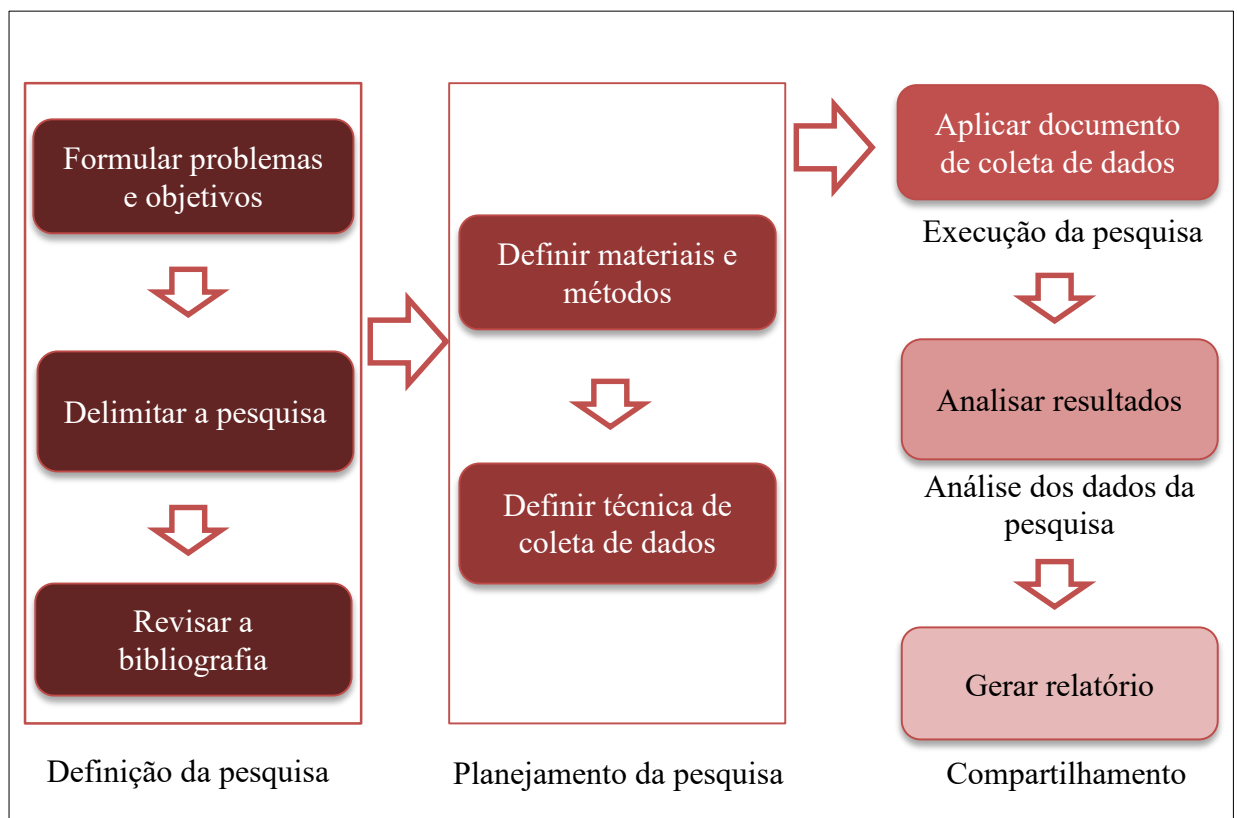


FONTE: A autora (2016).

### 3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Tendo em vista o objetivo apresentado no capítulo 1, elaborou-se um protocolo de pesquisa de acordo com a condução desta dissertação. Este apresenta sequencialmente as etapas que foram seguidas para a realização (FIGURA 8). As próximas subseções detalham os procedimentos mostrados nesta representação gráfica.

FIGURA 8 - ETAPAS DA PESQUISA



FONTE: A autora (2016).

### 3.2.1 Definição da Pesquisa

A definição da pesquisa refere-se a primeira etapa do estudo e é composta pela formulação da questão problema, dos objetivos aos quais a pesquisa se destina a atender e pelas delimitações da pesquisa. A questão a ser respondida por esta dissertação é a seguinte: *“Quais são as diretrizes de qualidade para a produção de um leite conforme com a legislação, de acordo com as condições de obtenção de leite nas propriedades rurais?”*

Com o objetivo deste trabalho são propostas diretrizes para a produção de leite nas propriedades rurais do Paraná, de acordo com as condições de obtenção encontrada na região de estudo, buscando a produção de um produto de qualidade para o consumidor.

Para a revisão de literatura, realizou-se uma pesquisa com base em livros, artigos, páginas eletrônicas, sites, dissertações e teses qualificadas, a fim de buscar o entendimento sobre temas correlatos à pesquisa, relacionados a produção e qualidade do leite, bem como as condições de obtenção do produto nas propriedades rurais.

A revisão de literatura possibilitou identificar fatores que pudessem influenciar na qualidade do leite cru refrigerado nas propriedades rurais, antes do envio para a indústria. Nesta etapa, também ocorreu uma investigação sobre as condições de obtenção de leite encontradas na literatura.

### 3.2.2 Planejamento da pesquisa

O planejamento da pesquisa contemplou a determinação dos materiais e métodos que serão utilizados na pesquisa. Nesta etapa definiu-se como e onde a pesquisa seria realizada, bem como a definição do tipo de pesquisa, a população (universo da pesquisa), a amostragem, os instrumentos de coleta de dados e a maneira como pretendeu-se analisar os dados.

O trabalho em questão foi realizado por meio de uma pesquisa de campo exploratória, na Microrregião de Cascavel no estado do Paraná. Este polo leiteiro abrange 18 municípios e em 2006 compreendia 6940 produtores de leite, sendo esta a população amostrada para a pesquisa. Utilizaram-se estes dados para o estudo

devido à ausência de dados mais atualizados, uma vez que o censo agropecuário é realizado pelo IBGE e a última realização do levantamento data de 2006.

A amostragem utilizada para a pesquisa de campo é probabilística. Primeiramente, classifica-se a população em função de propriedades tidas como relevantes para o fenômeno a ser estudado. As razões principais para a escolha da população-alvo da pesquisa são: a Microrregião de Cascavel é pertencente a Mesorregião Oeste, líder da produção leiteira no estado do Paraná; a importância da atividade leiteira para o desenvolvimento econômico da região e localização geográfica da microrregião em que será realizada a pesquisa.

Então, foi realizada a definição da proporção da população a ser amostrada para a pesquisa, fixando-se uma margem de erro de 5% ( $e=0,05$ ), um nível de confiança de 95% ( $z=1,96$ ), utilizando os valores de 0,5 tanto para  $p$  como para  $q$  e tendo-se o número de produtores de leite da microrregião (população= $N$ ) correspondente 6940, foi calculada a amostra mínima necessária para o estudo encontrado um número de 365 produtores rurais, conforme a equação:

$$n = \frac{z^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (N - 1) + z^2 \times p \times q}$$

onde:

$n$  = tamanho da amostra;

$N$  = tamanho da população;

$z$  = nível de confiança escolhido;

$p$  = proporção do evento na população;

$q$  = complemento de  $p$ ;

$e$  = erro amostral.

Após a definição do tipo de pesquisa e da amostra, a etapa seguinte foi a coleta de dados e a escolha das técnicas utilizadas para a obtenção dos mesmos. Dessa forma, optou-se pelo questionário como técnica de pesquisa, um instrumento de coleta de dados, pertencente a técnica de observação direta extensiva, constituído por uma série ordenada de perguntas, a ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador.

De acordo com Marconi e Lakatos (2010), o questionário apresenta várias vantagens frente a outras técnicas de coleta de dados, pois atinge um maior número de pessoas simultaneamente, abrange uma área geográfica mais ampla e obtém

respostas mais rápidas e precisas e que materialmente seriam inacessíveis. Além disso, os questionários dão uma maior liberdade de resposta, em razão do anonimato e menor risco de distorção devido a não influência do pesquisador, fornecendo informações importantes para a pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2010).

A aplicação dos questionários visou validar os fatores chaves que influenciam a qualidade do leite selecionados na literatura e relatar as condições de obtenção de leite existentes nas propriedades. A partir das condições de produção de leite referidas na pesquisa, estabeleceu-se uma relação com os fatores e então, foram propostas as diretrizes de qualidade para a produção de leite nas propriedades rurais.

Para a elaboração do questionário, considerou-se a categorização dos fatores que impactam a qualidade do leite quanto as dimensões de Garvin propostas no capítulo 2, visando avaliar as condições de obtenção de leite nas propriedades rurais da microrregião de estudo de acordo com esta classificação (QUADRO 6). O questionário enviado para os produtores encontra-se no Apêndice.

QUADRO 6 - ESTRUTURA DE ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

(continua)

Dimensão	Fatores determinantes para a qualidade do leite	Questão
Desempenho	Sanidade animal	Qual o procedimento adotado após a higienização dos tetos?
		Com que frequência é realizado o teste da raquete (CMT) para detecção de mastite??
	Qualificação do ordenhador	Como é a mão-de-obra utilizada na atividade leiteira?
		Os responsáveis pela atividade leiteira na propriedade possuem algum curso de ordenha para desempenhar a atividade?
	Sanitização dos tetos do animal antes e após a ordenha	Em que momento são utilizados produtos sanitizantes para a desinfecção dos tetos?
	Observação individual dos animais antes/após a ordenha	Na ordenha as vacas são colocadas em alguma ordem em relação a sanidade dos animais?
Características Secundárias	Tipo de ordenha utilizada na propriedade	Como é realizada a ordenha?
	Instalações	Qual o tipo de construção do local onde é feita a ordenha?
	Raça dos animais	Qual a raça dos bovinos da propriedade?
	Dieta alimentar dos animais	Como é realizada a alimentação dos animais?
	Suplementação mineral	Qual o tipo de suplementação mineral fornecida aos animais?
	Ponto de água corrente no local de ordenha	Qual a origem da água utilizada no local de ordenha?

QUADRO 6 - ESTRUTURA DE ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

(conclusão)

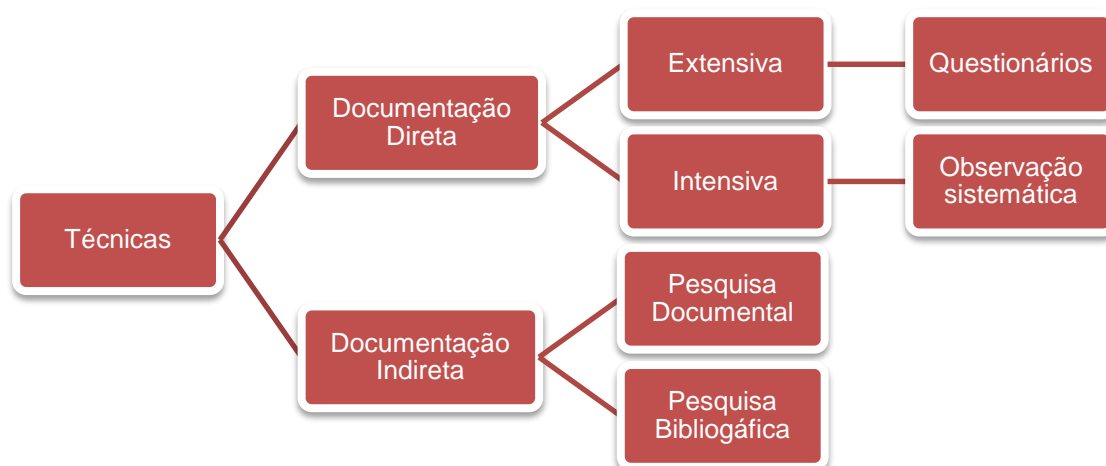
Conformidade	Higiene dos utensílios utilizados no processo produtivo	Como é realizada a higienização dos utensílios utilizados na ordenha?
	Higienização dos tetos do animal antes da ordenha	Qual o procedimento adotado para a limpeza dos tetos?
	Higienização do equipamento de ordenha	Como é realizada a higienização do equipamento de ordenha (se possuir)?
		Qual a frequência da higienização do equipamento de ordenha (se possuir)?
	Higienização do tanque de resfriamento	Como é realizada a higienização do resfriador de leite (se possuir)?
		Qual a frequência da higienização do resfriador de leite (se possuir)?
	Resíduos de medicamentos e antibióticos	Quando são utilizados medicamentos antibióticos no tratamento de doenças das fêmeas em lactação, qual o procedimento adotado?
	Descarte do leite contaminado	
Confiabilidade	Qualidade da água utilizada no processo de ordenha e na higienização dos equipamentos e utensílios	Já realizou alguma análise da água utilizada no processo de ordenha?
		Se sim, qual foi o resultado?
	Qualidade da água fornecida aos animais	Qual a origem da água fornecida aos animais?
	Controle sanitário dos animais	Qual a frequência da realização dos exames de brucelose e tuberculose?
Durabilidade	Tipo de armazenamento	Como é feito o resfriamento do leite?
	Temperatura de armazenamento	
	Tempo de armazenamento	Em qual intervalo de tempo o leite é transportado para o laticínio?
	Processamento do leite em até 48 horas após a ordenha	

Fonte: A autora (2016).

Além da documentação direta extensiva (questionários), também foram utilizados na pesquisa, documentação indireta (pesquisa bibliográfica e documental) e documentação direta intensiva, por meio da observação sistemática. As técnicas utilizadas nesta dissertação estão apresentadas na Figura 9.



FIGURA 9 - TÉCNICAS DE PESQUISA UTILIZADAS NA DISSERTAÇÃO



FONTE: A autora (2016)

Nesta dissertação os questionários foram aplicados a produtores de leite da Microrregião de Cascavel. O questionário aplicado nesta pesquisa encontra-se no Apêndice.

### 3.2.3 Execução da pesquisa

Utilizando as técnicas descritas no Planejamento da Pesquisa, foi realizada a aplicação dos questionários, visando mapear as situações de produção de leite nas propriedades rurais da Microrregião de Cascavel e recolher as informações necessárias para realizar a análise dos dados.

Quanto à aplicação dos questionários, estes foram enviados para os produtores na forma impressa. Parte da pesquisa utilizou uma indústria do local como veículo de coleta de dados, enquanto o restante foi realizado sem o auxílio de nenhuma instituição.

Vale ressaltar que antes da aplicação efetiva do questionário com os produtores, realizou-se um teste preliminar das perguntas para checar sua validade aparente, de conteúdo e de constructo (FREITAS et al., 2000). Os testes foram realizados com 14 produtores da microrregião, três indústrias de laticínios e três especialistas.

Os produtores avaliaram o nível de dificuldade para a compreensão das perguntas e acrescentaram outras práticas utilizadas na rotina da obtenção do leite

que não foram encontradas na literatura. Os responsáveis pelas indústrias de laticínios além de verificar o nível de dificuldade das questões, auxiliaram na adequação do questionário para as características intrínsecas da microrregião.

Os especialistas, sendo um zootecnista da Emater (Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná), um mestre em zootecnia e um técnico agrícola da Siscooplaf (Cooperativa Central de Leite da Agricultura Familiar com Interação Solidária do Oeste do Paraná) avaliaram o conteúdo e o constructo da elaboração do questionário, apontando sugestões de melhoria.

Desta forma, pode-se garantir que o questionário aplicado aos produtores retornaria os dados necessários para dar continuidade a pesquisa, certificando-se de que os produtores conseguiriam interpretar e responder as questões de forma correta.

#### 3.2.4 Análise dos dados da pesquisa

Nesta etapa, os dados coletados foram analisados para a formação das diretrizes de qualidade que atendam as necessidades das propriedades rurais e auxiliem na produção de um leite adequado a Instrução Normativa 62, garantindo ao consumidor um leite de qualidade.

Para isso, as condições de obtenção e armazenagem do leite relatadas por meio dos questionários foram relacionadas com os fatores que impactam na qualidade, selecionados na literatura. Assim, puderam-se observar quais os atributos que impactaram na perda da qualidade do leite, para então, de acordo com cada sistema produtivo (extensivo, semi-intensivo e intensivo), traçar as diretrizes de qualidade para a produção de leite nas propriedades rurais.

#### Classificação dos produtores

Após o recebimento dos questionários respondidos, foi realizada a classificação dos produtores quanto aos sistemas de produção. Para isso, estabeleceu-se os critérios para classificação, adaptando os atributos estabelecidos por Souza et al. (2004) para a realidade da microrregião estudada. Desta forma, o enquadramento dos produtores foi realizado conforme o Quadro 7.

QUADRO 7 - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTORES QUANTO AOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTENSIVO, SEMI-INTENSIVO E EXTENSIVO

	Extensivo	Semi intensivo	Intensivo
Rebanho	Mestiço	Outras raças, outras raças com mestiço	Somente holandês e jersey
Volume (litros)	Até 6000	6001 a 12000	Acima de 12000
Suplementação alimentar	Somente a pasto	Suplementação alimentar (ração, silagem)	Confinamento
Infraestrutura das instalações	Rústicas ou inexistentes (Estábulo de madeira com chão de terra, Estábulo de madeira)	Satisfatórias (Estábulo de madeira com piso de concreto, Estábulo de alvenaria)	Sala de ordenha com fosso
Tecnologia empregada/ordenha	Baixa/nenhuma - ordenha manual	Média/ ordenha balde ao pé	Alta/ ordenha canalizada
Tecnologia empregada/resfriamento	Baixa/nenhuma -sem armazenamento, freezer	Média/tanque expansão	Alta/ tanque expansão
Número de ordenhas diárias	Uma	Duas	Duas ou três
Mão de obra	Familiar	Familiar	Assalariada, Proprietário junto com o funcionário

FONTE: A autora (2016)

No entanto, os produtores apresentaram características de modo a não contemplar somente uma categoria. Então, para estabelecer a qual categoria cada produtor respondente se enquadrava, determinou-se que o produtor pertenceria àquele grupo que atendesse cinco ou mais critérios. No caso dos critérios que poderiam atender tanto uma categoria quanto a outra, como por exemplo, a tecnologia empregada/resfriamento que obteve o mesmo atributo para dois dos três grupos (tanque de expansão), levou-se em consideração para fins da classificação aquela categoria que mais ocorreu entre os 8 critérios estabelecidos.

#### Análise das práticas realizadas pelos produtores da microrregião

Após a classificação quanto aos sistemas de produção, foi realizada a análise das práticas realizadas pelos produtores da microrregião, de forma a identificar quais os fatores que mais impactam na perda da qualidade do leite produzido.

Para isso, utilizou-se para fins comparativos as orientações listadas nas Boas Práticas Agropecuárias, uma vez que estas constituem um conjunto de atividades desenvolvidas dentro da propriedade de modo garantir a saúde, o bem estar e a segurança dos animais, do homem e do ambiente (FAO; IDF, 2013).

Entretanto, em alguns pontos as BPAs não estabelecem os requisitos necessários para a análise de determinado fator, mas designam que estes requisitos devem seguir as recomendações de acordo com as especificações nacionais ou conforme os limites estabelecidos pelas autoridades competentes. Nesses casos, a análise foi realizada com base na Instrução Normativa 62, que é a legislação vigente para a obtenção e identidade do leite no Brasil atualmente.

### 3.2.5 Compartilhamento

Por fim, após a análise das práticas realizadas nas propriedades respondentes da microrregião, a última etapa compreendeu a elaboração das diretrizes para cada categoria, de acordo com as dimensões da qualidade de Garvin, apontando os resultados obtidos no estudo de campo. Também foram identificadas possíveis melhorias e futuros estudos pertinentes relacionados ao tema da pesquisa.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Esta seção apresenta os resultados da pesquisa de campo realizada na microrregião de estudo e o enquadramento dos produtores quanto aos sistemas produtivos. Também são realizadas as discussões sobre os resultados obtidos.

### **4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE DA MICRORREGIÃO DE CASCATEL**

Com o intuito de relatar as condições de obtenção de leite nas propriedades rurais da Microrregião de CascateL, os questionários elaborados de acordo com a categorização dos fatores determinantes para a qualidade do leite quanto às dimensões de qualidade propostas no capítulo 2, foram enviados aos produtores rurais da referida microrregião.

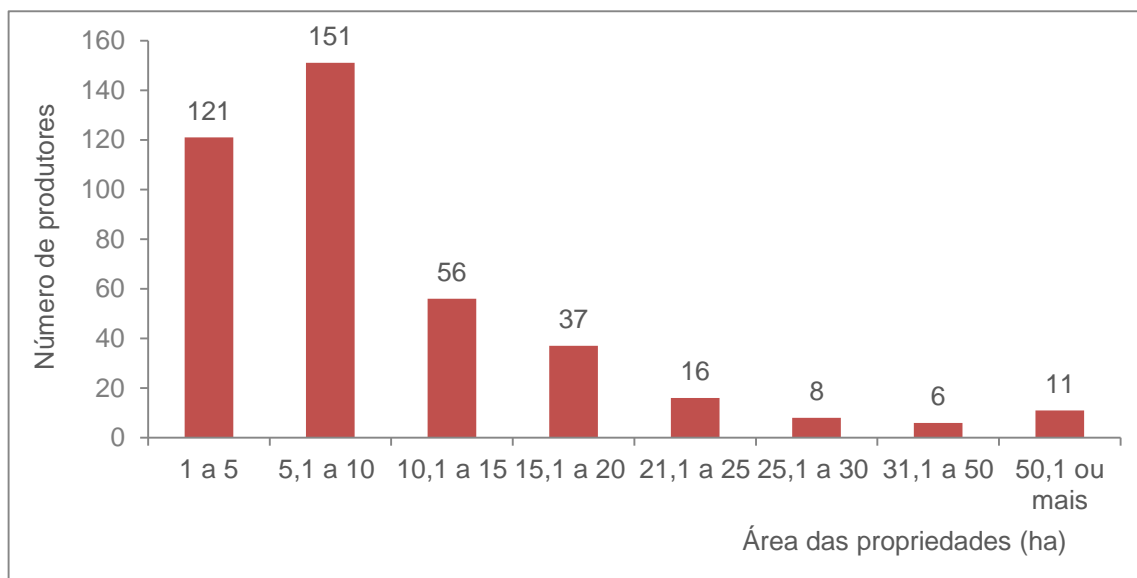
Obtiveram-se o retorno de 406 questionários respondidos, correspondendo a uma taxa percentual de 11,23% acima da amostra mínima necessária para a representatividade da pesquisa, levando a uma melhoria na precisão dos resultados alcançados.

Na sequência, estão apresentados os resultados do levantamento de campo conforme a elaboração do questionário que se encontra no Apêndice. Inicialmente são relatadas as características do sistema produtivo e da propriedade, seguidas das características dos animais e por fim, as características da ordenha e conservação.

#### **4.1.1 Características do sistema produtivo e da propriedade**

De acordo com a Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, considera-se como pequeno produtor rural aquele que detenha a posse de gleba rural não superior a 50 hectares (BRASIL, 2006). O Gráfico 1 apresenta os resultados para a área total das propriedades.

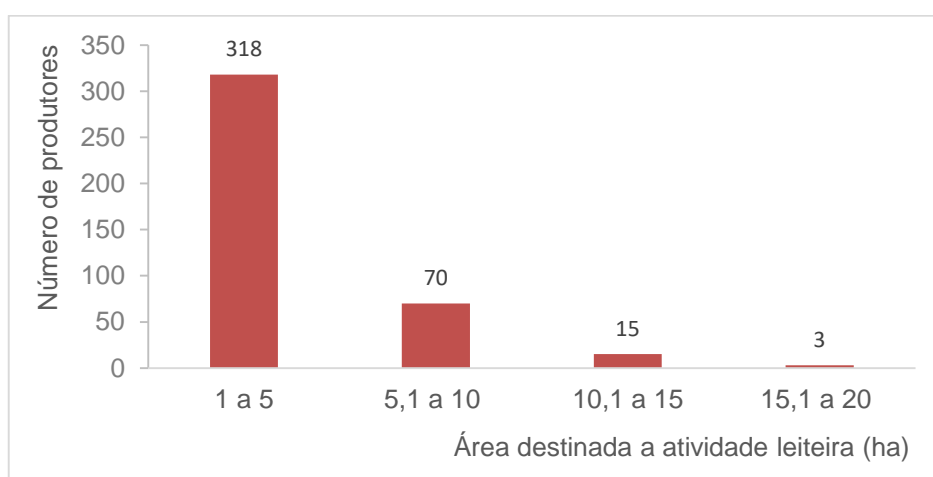
GRÁFICO 1 - ÁREA TOTAL DAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL



FONTE: A autora (2016).

Observa-se que dos produtores respondentes, somente 2,7% possuem uma propriedade superior a 50 hectares, portanto os produtores de leite da microrregião podem ser caracterizados como pequenos produtores.

GRÁFICO 2 - ÁREA DESTINADA A ATIVIDADE LEITEIRA NAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL



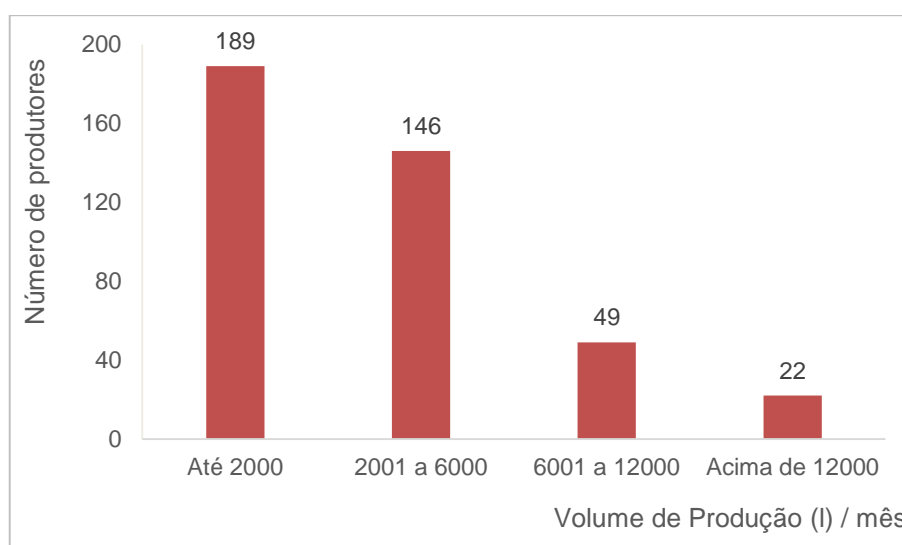
FONTE: A autora (2016).

Quanto à área dedicada para a atividade leiteira, nota-se que aproximadamente 95,5% dos produtores dedicam no máximo 10 hectares para a atividade leiteira (GRÁFICO 2).

A próxima questão analisada está relacionada com a dedicação dos produtores para a atividade leiteira. É importante ressaltar que a pecuária de leite possui uma forte participação para o desenvolvimento econômico da microrregião de estudo. Dos 406 respondentes, 67,73% disseram ter a produção de leite como atividade principal na propriedade, confirmando a importância da atividade para a microrregião.

O Gráfico 3 mostra o volume de produção de leite mensal em litros das propriedades respondentes. Nota-se que dos 406 respondentes, aproximadamente 46% apresentam uma produção considerada pequena, com no máximo 2000 litros ao mês, correspondendo a um volume máximo de 66 litros diários. Por outro lado, somente 5,4% dos respondentes possuem uma produção mensal acima de 12000 litros, equivalente a um volume mínimo de 400 litros ao dia.

GRÁFICO 3 - VOLUME DE PRODUÇÃO DE LEITE MENSAL DAS PROPRIEDADES RURAIS



FONTE: A autora (2016).

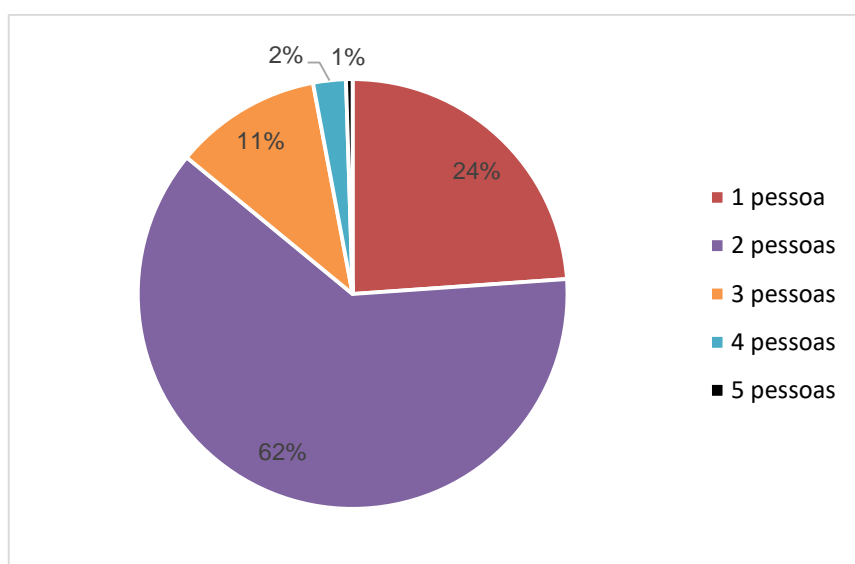
No que se refere ao número de ordenhas diárias, 87,6% dos produtores respondentes relataram realizar diariamente duas ordenhas, sendo uma no período da manhã e outra à tarde. Dos respondentes restantes, 12,31% disseram realizar apenas uma ordenha diária e os demais produtores (0,09%) responderam fazer três ordenhas ao dia.

Quanto à mão de obra utilizada na atividade leiteira destaca-se a familiar, contemplando 384 (94,6%) propriedades respondentes. Na sequência, estão 3,4% das propriedades nas quais o proprietário atua junto com o funcionário e 2,0% nas

quais o produtor rural não realiza a atividade, existindo apenas a mão de obra assalariada empregada.

O Gráfico 4 apresenta o número pessoas que atuam na atividade leiteira nas propriedades rurais respondentes da microrregião. Pode-se notar que 252 propriedades contam com duas pessoas trabalhando, equivalendo a 62% da amostra. Na sequência, 24% das propriedades possuem apenas um indivíduo atuando, 11% com três, 2% com quatro e somente 1% das propriedades dispõe de cinco pessoas desempenhando as atividades.

GRÁFICO 4 - NÚMERO DE PESSOAS QUE ATUAM NA ATIVIDADE LEITEIRA NAS PROPRIEDADES RURAIS



FONTE: A autora (2016).

Como a mão de obra familiar é a mais relatada nas propriedades respondentes da pesquisa, pode-se relacionar a ela esse grande número de pessoas operando na atividade leiteira, uma vez que a mão de obra familiar caracteriza-se por utilizar nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, essencialmente o núcleo familiar (BRASIL, 2006).

Com respeito à qualificação dos produtores para desempenhar as atividades leiteiras nas propriedades, 66,7% dos respondentes relataram nunca terem realizado cursos específicos para a pecuária de leite. Quanto aos demais que afirmaram possuir, aparecem com mais frequência o manejo de gado leiteiro (31,1%), seguido de manejo de ordenha (21,5%) e manejo de equipamentos (11,1%). Esses cursos são, normalmente, ofertados pelo SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural)



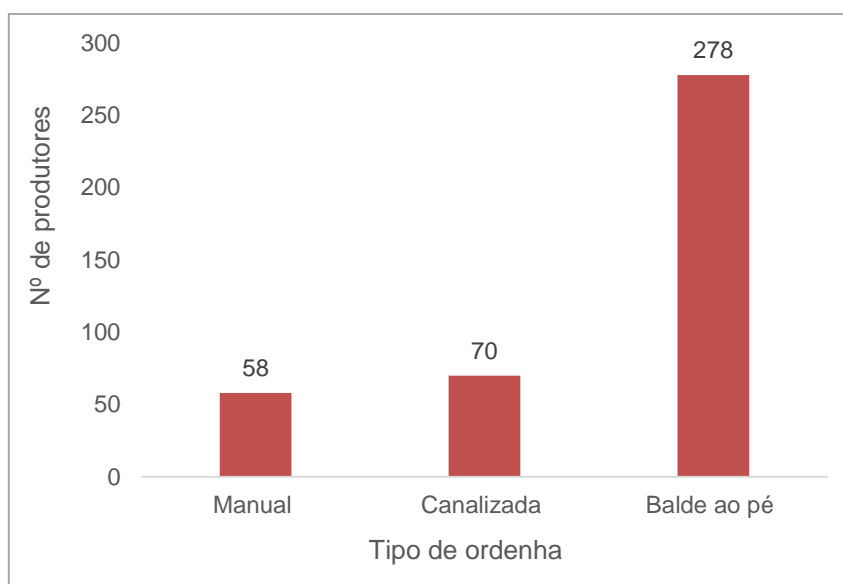
e EMATER (Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural) em convênio com a Secretária de Agricultura dos municípios da microrregião.

Dos demais cursos que apareceram nos relatos é importante ressaltar que 2,2% disseram possuir curso de técnico em agroindústria e 1,5% dos respondentes, de medicina veterinária. 20,7% dos produtores não especificaram a qualificação possuída para a atividade.

Quanto à especialização das propriedades para desempenhar a ordenha, somente 1% das propriedades relataram não possuir energia elétrica para a atividade.

No que se refere ao modo de ordenha desempenhado, os resultados apresentam uma predominância do modo balde ao pé, contemplando 278 (68,5%) propriedades (GRÁFICO 5).

GRÁFICO 5 - MODO DE ORDENHA DESEMPENHADA NAS PROPRIEDADES RURAIS



FONTE: A autora (2016).

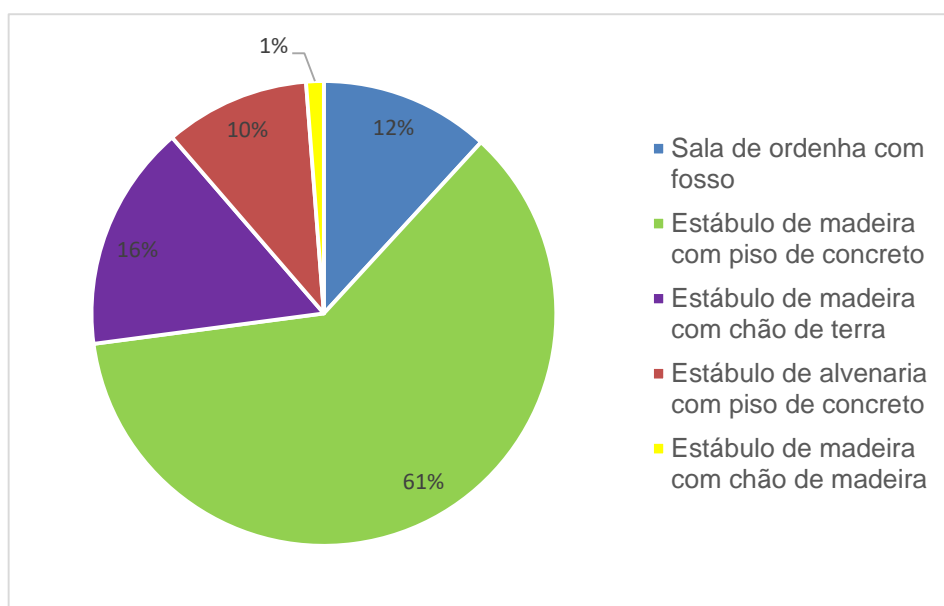
Nota-se que 58 (14,3%) propriedades ainda realizam a ordenha de forma manual, enquanto 70 (17,2%) já dispõem da ordenha mecânica canalizada para realizar a atividade. A ausência de tecnologia para a realização da ordenha, apresenta-se como uma característica predominante das propriedades em que o volume mensal não ultrapassa os 2000 litros, enquanto níveis maior de tecnologia (modo mecânica) ocorrem naquelas cujo estrato mensal é superior a 6000 litros ao mês.

A forma mais usual existente na amostra da microrregião encontra-se com mais frequência nas propriedades com estrato mensal até 6000 litros, porém também ocorre com volumes de produção maiores, evidenciando que os produtores estão buscando aumentar o volume de produção e ainda estão se adaptando quanto ao uso de tecnologias em níveis mais elevados.

Já, com relação ao modo de resfriamento do leite nas propriedades antes do envio para a indústria, 66,7% dos produtores amostrados possuem tanque de expansão e 31,8% dispõem do tanque de imersão. No entanto, apesar da legislação vigente recomendar o uso desses dois modos de resfriamentos por assegurar a integridade do leite armazenado, seis respondentes (1,5%) relataram ainda utilizar o freezer para acondicionar a matéria-prima.

O Gráfico 6 mostra a estratificação quanto às características das construções utilizadas para a ordenha.

GRÁFICO 6 - CARACTERÍSTICAS DAS CONSTRUÇÕES UTILIZADAS PARA A ORDENHA DAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL



FONTE: A autora (2016).

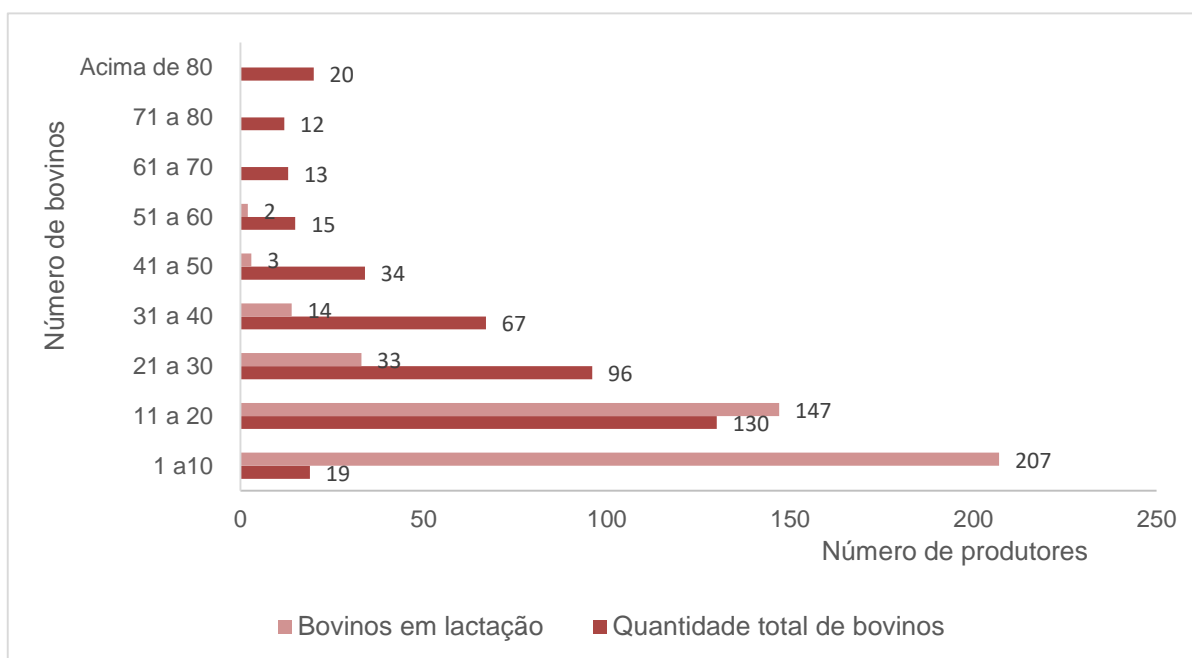
Dos produtores respondentes, a forma de construção predominante são os estábulos de madeira com piso de concreto, com 61% do total da amostra, seguidos por 16% que possuem estábulos de madeira com chão de terra. Dos demais, 10% utilizam estábulos de alvenaria com piso de concreto, 12% dispõem de salas de ordenha

com fosso e 1% dos respondentes relatam possuir estábulos de madeira com chão de madeira.

#### 4.1.2 Características dos animais

Com relação às características dos animais, são apresentados o número total de bovinos e a quantidade de bovinos em lactação nas propriedades da amostra da microrregião de estudo (GRÁFICO 7).

GRÁFICO 7 - QUANTIDADE TOTAL DE BOVINOS E NÚMERO DE BOVINOS EM LACTAÇÃO DAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL



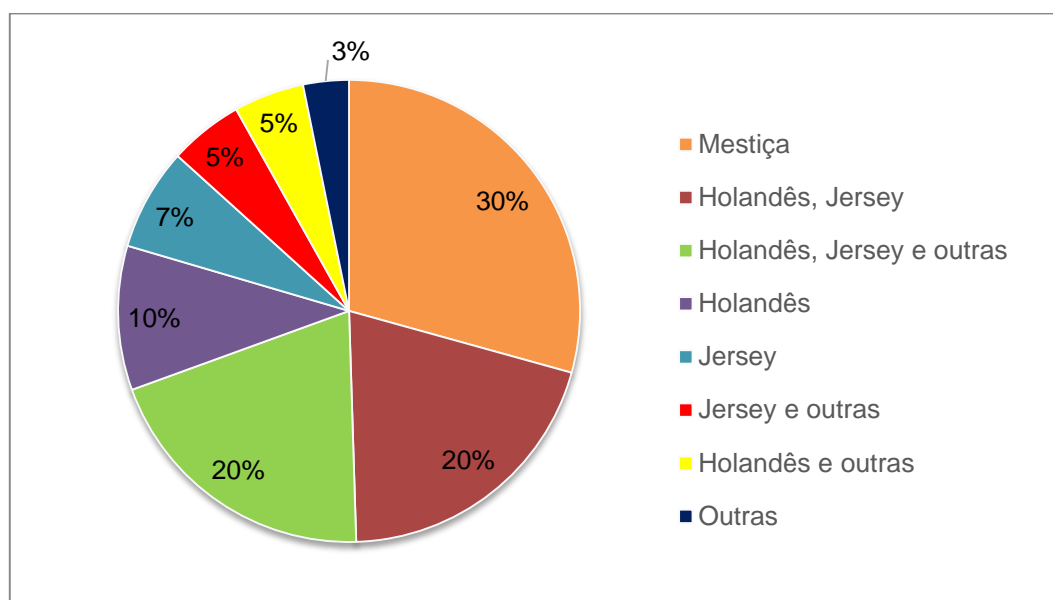
FONTE: A autora (2016).

Pode-se notar que aproximadamente 51% (207) dos produtores possuem de 1 a 10 bovinos em lactação, seguidos por 36,2% (147) com 11 a 20 animais, juntos somando 87,2% da amostra. Desta forma, somente 12,8% dos produtores da amostra realizam a ordenha de um número superior a 31 animais, sem ultrapassar 60 fêmeas em lactação.

No entanto, no que tange o número total de bovinos, que considera também os animais reprodutores, bezerros, novilhas, fêmeas em período de transição e animais para a comercialização ou consumo, observa-se que 293 propriedades dispõem de 11 a 40 animais, contemplando 72,2% dos respondentes, enquanto 23,2% possuem acima de 41 animais e 4,7% possuem no máximo 10 animais.

Com relação à raça dos bovinos das propriedades, os resultados encontrados estão apresentados no Gráfico 8.

GRÁFICO 8 - RAÇA DOS BOVINOS DAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL



FONTE: A autora (2016).

Nota-se que, Holandesa e Jersey foram as raças mais predominantemente encontradas na amostra da microrregião de estudo, apesar de apenas 10% e 7% das propriedades apresentarem somente animais Holandês e Jersey, respectivamente, essas variedades genéticas também são encontradas juntas nas propriedades (20%) e conjuntamente com outras raças, contemplando 30% dos respondentes. Ainda há a ocorrência de 119 produtores (30%) que possuem animais com miscigenações de raças (mestiça) e de 13 propriedades (3%) que dispõem de outras raças para a obtenção de leite.

O manejo reprodutivo por monta natural prevaleceu nas propriedades respondentes, somando 72% da amostra. Das propriedades restantes, 23% adotam o modo de inseminação artificial e 5% fazem uso das duas formas de realização do manejo.

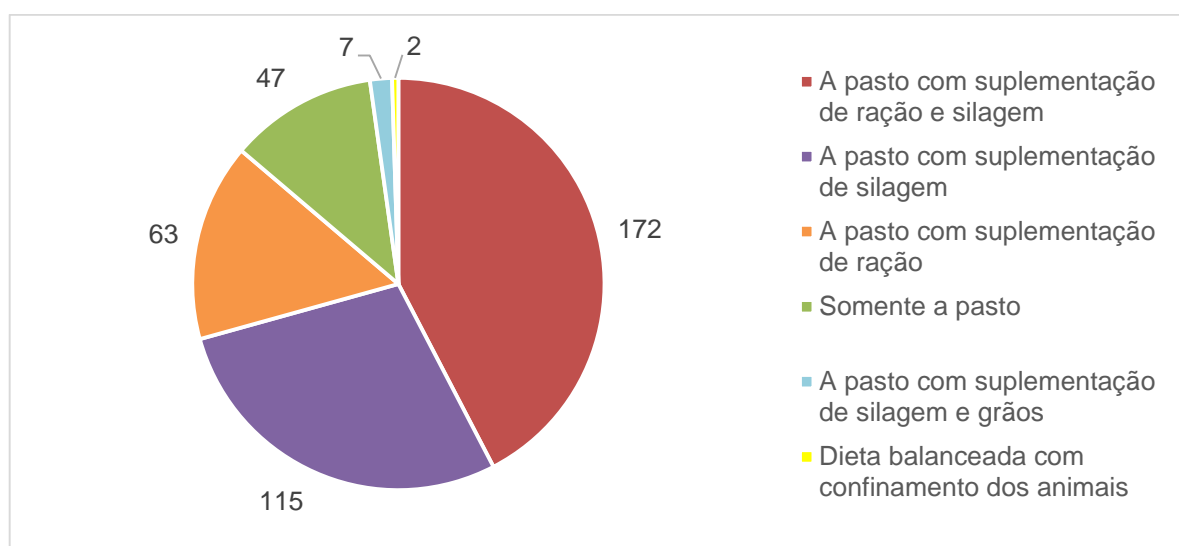
No que diz respeito ao uso de medicamentos antibióticos em animais em lactação, 79% dos respondentes relatam descartar o leite de acordo com o período de carência recomendado pelo fabricante. Dos demais produtores, 72 (18%) fornecem o leite descartado aos bezerros, 2,5% descartam o leite por somente 1, 2 ou 3 dias e

1,2% dos produtores prosseguem normalmente o processo de ordenha, armazenando a matéria-prima contaminada conjuntamente o resto do leite obtido no processo.

Da mesma forma, com a frequência dos exames de tuberculose e brucelose, a maior parte dos produtores procede da maneira correta, realizando-os anualmente (95,3%). No entanto, 3,7% dos respondentes realizam a cada dois anos e 1%, somente quando requerido pela indústria.

O Gráfico 9 apresenta como é realizada a alimentação dos animais nas propriedades respondentes da microrregião.

GRÁFICO 9 - ALIMENTAÇÃO DOS ANIMAIS NAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL

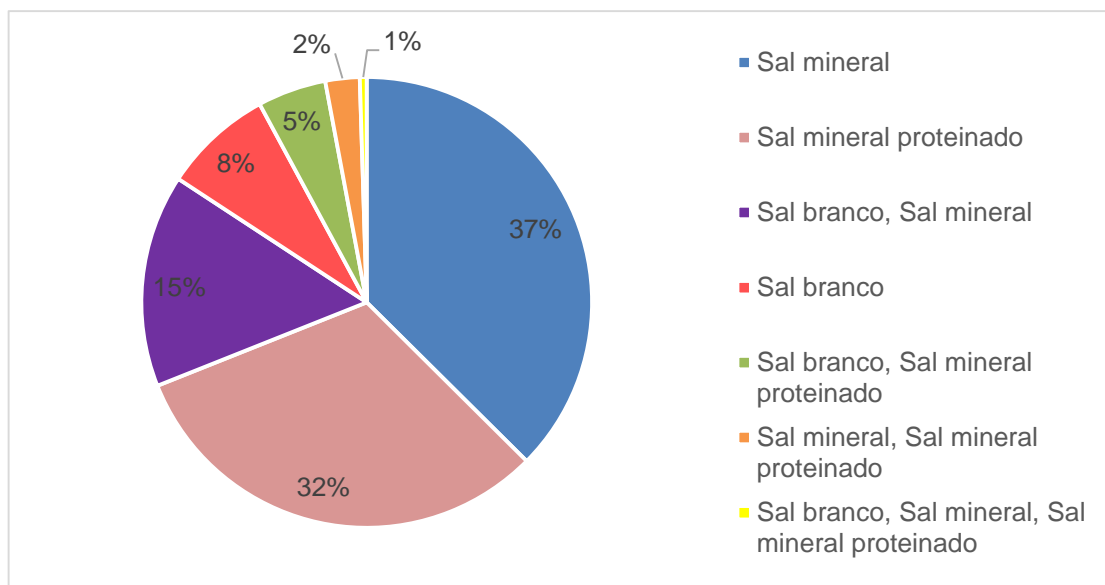


FONTE: A autora (2016).

A alimentação a pasto com suplementação de ração e silagem aparece em 42,4% das propriedades, seguida do modo a pasto com suplementação de silagem e ração, 28,3% e 15,5% respectivamente. Dos respondentes restantes, 1,7% fazem a suplementação da alimentação com silagem e grãos e apenas dois (0,5%) realizam a dieta balanceada com confinamento dos animais.

Quanto à suplementação mineral, todos os respondentes relatam fornecê-la aos animais. O Gráfico 10 apresenta como é realizada a suplementação nas propriedades da microrregião de estudo.

GRÁFICO 10 - SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DOS ANIMAIS NAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL

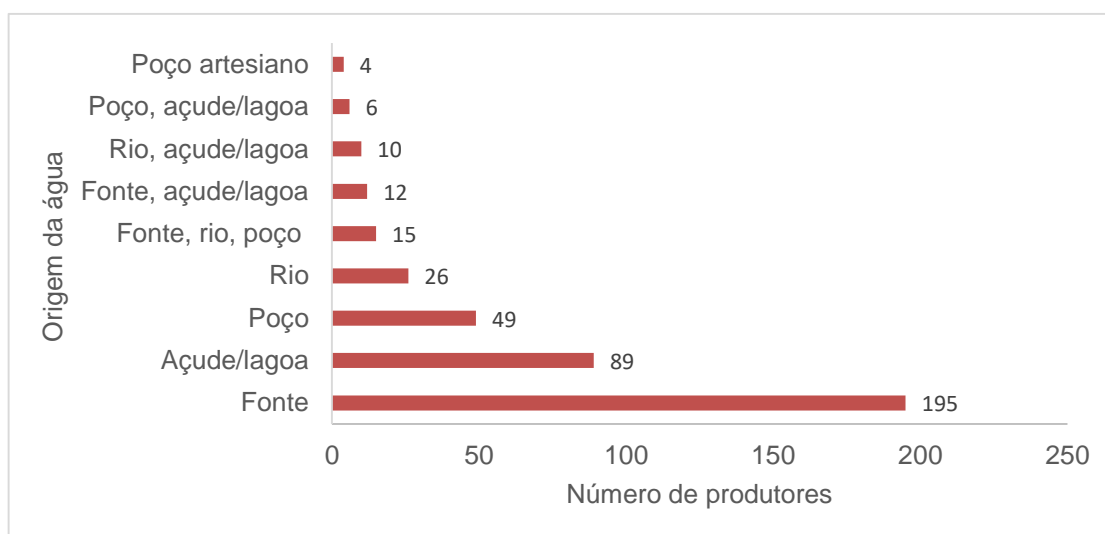


FONTE: A autora (2016).

Pode-se observar que o uso de sal mineral e sal mineral proteinado são os mais frequentemente utilizados nas propriedades respondentes, somando 71,4% da amostra. Na sequência, o uso dos sais branco e mineral/mineral proteinado conjuntamente (20,7%). Ainda há os produtores que utilizam apenas sal branco, contemplando 7,9%.

O Gráfico 11 apresenta a origem da água fornecida aos animais nas propriedades da microrregião.

GRÁFICO 11 - ORIGEM DA ÁGUA FORNECIDA AOS ANIMAIS NAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL



FONTE: A autora (2016).

Como se pode observar, a água proveniente de fontes é a mais recorrente na amostra estudada da microrregião de estudo, com 48% do total de respondentes, seguida pela água disponível em açudes ou lagoas, contemplando 21,9%, da água oriunda de poços (12%) e rios (6,4%). As outras formas associadas de fornecimento de água dos animais correspondem a 13,1% respondentes da amostra. As quatro propriedades restantes dispõem de água proveniente de poços artesianos para fornecer aos bovinos.

#### 4.1.3 Características da ordenha e conservação

No que tange as características da ordenha e da conservação são apresentados os procedimentos de manejo da ordenha bem como da conservação da matéria-prima na propriedade realizados na amostra da microrregião de estudo.

Das propriedades respondentes, a prática de lavagem com água e secagem com papel toalha é a forma de limpeza dos tetos do animal antes da ordenha mais frequentemente encontrada. A Tabela 2 mostra os procedimentos adotados nas propriedades da microrregião.

TABELA 2- PROCEDIMENTO DE LIMPEZA DOS TETOS DOS ANIMAIS ANTES DA ORDENHA NAS PROPRIEDADES RURAIS

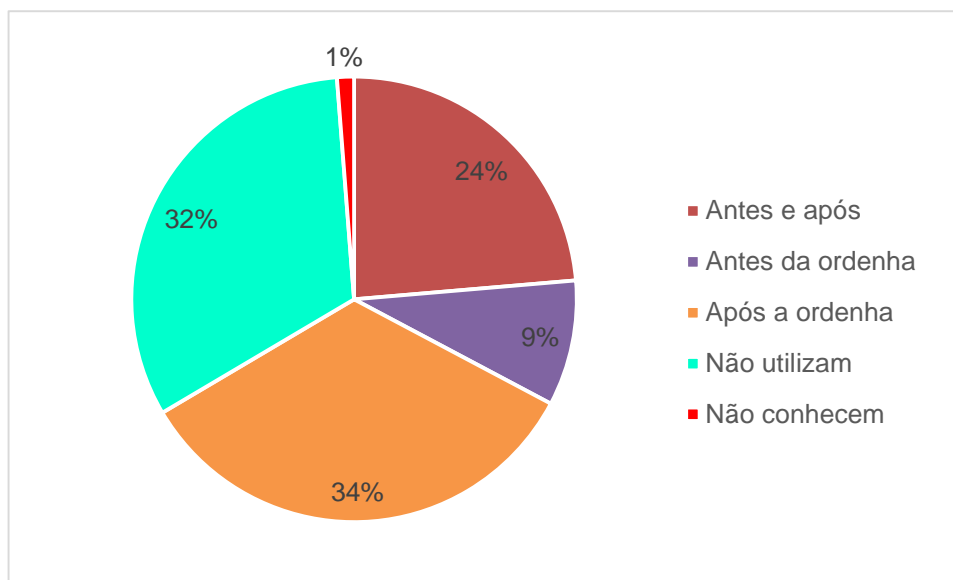
Procedimento de limpeza	Nº produtores
Lava com água e seca com papel toalha	255
Pano úmido para todas as vacas	55
Lava com água e não seca	47
Toalhas <i>dermisan</i>	32
Outras formas	10
Não realiza a limpeza	7

FONTE: A autora (2016).

Das formas de limpeza adotadas, exceto a mais praticada, a melhor adequada é o uso de toalhas *dermisan*, desenvolvidas especialmente para esse processo. Os demais procedimentos somam juntos 27,6 % das propriedades respondentes. Ainda, sete produtores (1,7%) relatam iniciar a ordenha sem realizar nenhuma forma de limpeza.

Quanto ao uso de produtos sanitizantes para a higienização dos tetos do animal antes e após o processo de ordenha, 5 produtores dizem desconhecer a prática. As práticas de uso de sanitizantes encontram-se no Gráfico 12.

GRÁFICO 12 - UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS SANITIZANTES ANTES E/OU APÓS A ORDENHA



FONTE: A autora (2016).

A prática após a ordenha é a mais realizada quanto ao uso dos produtos sanitizantes (33,7%) seguida de 23,6% que fazem a higienização tanto antes como após a extração do leite e de 9,1% de produtores que a realizam somente antes. Apesar da maior parte dos produtores já adotarem esse procedimento importante para a qualidade do leite no processo de obtenção do leite, 33,5% dos produtores respondentes não utilizam estes produtos.

Após a limpeza e higienização dos tetos, o procedimento mais adotado nas propriedades respondentes é o descarte dos primeiros jatos na caneca telada de fundo preto (39%), seguido do descarte dos primeiros jatos de leite no chão (28%). Dos produtores restantes, 24% iniciam a ordenha mecânica, colocando as teteiras da máquina nos animais e 9% iniciam diretamente a ordenha manual.

Com relação ao teste de CMT (raquete) realizado para detecção de mastite bovina, 20% dos produtores relatam não realizar o exame e 43% realizam somente quando necessário. Dos demais, 17%, 15% e 5% realizam o procedimento semanalmente, mensalmente e diariamente, respectivamente. Já, no que diz respeito a ordem do processo de ordenha, 64% dos respondentes sempre realizam primeiro a

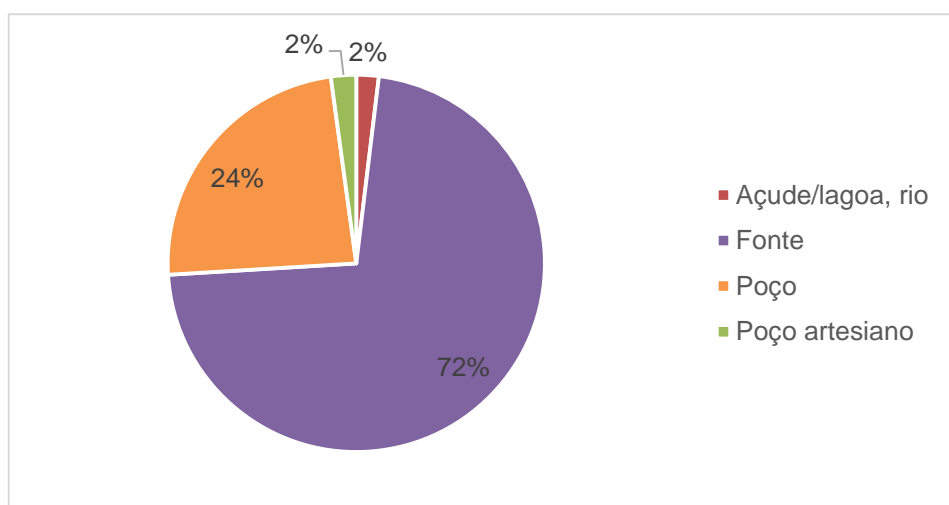


ordenha dos animais saudáveis, deixando por último os animais com mastite, 18% nunca obedecem essa ordem e os demais, às vezes organizam os animais quanto a sanidade para proceder a ordenha.

No que diz respeito ao fornecimento de alimentação aos animais durante o processo de ordenha, em 73% das propriedades respondentes as vacas recebem alimentação enquanto permanecem dentro do estábulo para a obtenção do leite. Acerca do uso de coador para filtrar o leite antes do armazenamento, 71% dos produtores respondentes relatam utilizar algum tipo de filtro para coar a matéria-prima antes do acondicionamento para a refrigeração.

O Gráfico 13 apresenta a origem da água utilizada no processo de ordenha. Observa-se que 72% das propriedades dispõem de água proveniente de fontes, e 24% de poços. Dos demais produtores, 2% possuem água de poço artesiano e 2% de açude, lagoa ou rio.

GRÁFICO 13 - ORIGEM DA ÁGUA UTILIZADA NO PROCESSO DE ORDENHA DAS PROPRIEDADES



FONTE: A autora (2016).

No que tange a qualidade desta água usada nos procedimentos da ordenha, apenas 42% dos produtores realizaram a análise para verificar a qualidade. Destes, 90% apresentaram como resultado uma qualidade boa.

Quando questionados quanto à forma com a qual a higiene dos equipamentos de ordenha é realizada, a utilização de água quente com detergente próprio é a forma

mais empregada na amostra da microrregião. A Tabela 3 apresenta as formas de limpeza praticadas nas propriedades.

TABELA 3 - FORMAS DE REALIZAÇÃO DE HIGIENE DOS EQUIPAMENTOS DA ORDENHA NAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL

<b>Forma de higienização</b>	<b>Nº produtores</b>
Água quente com detergente próprio	217
Água com detergente de cozinha	57
Água com detergente próprio	54
Água quente com detergente de cozinha	13
Somente Água quente	7

FONTE: A autora (2016).

No que diz respeito à frequência da higiene dos equipamentos da ordenha, 85% dos produtores realizam a limpeza após o término de cada ordenha, como recomendado. No entanto, 10% fazem os procedimentos de higienização uma vez ao dia, 5% uma vez por semana e sete respondentes (1,7%) uma vez a cada quinze dias somente.

Os modos de higienização dos utensílios, por sua vez, estão mostrados na Tabela 4.

TABELA 4 - MODO DE HIGIENIZAÇÃO DOS UTENSÍLIOS UTILIZADOS NA ORDENHA NAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL

<b>Realização da higiene utensílios</b>	<b>Nº produtores</b>
Água com detergente próprio	159
Água quente com detergente de cozinha	110
Água com detergente de cozinha	86
Água quente com detergente próprio	31
Somente água	14
Água com sabão	6

FONTE: A autora (2016).

No que concerne a higienização do resfriador de leite, água com detergente de cozinha e água com detergente próprio são as formas mais empregadas nas propriedades amostradas. A Tabela 5 denota as demais formas utilizadas para a limpeza do tanque de resfriamento nas propriedades. Vale ressaltar que 2 respondentes não realizam a higienização.

TABELA 5- HIGIENIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO RESFRIADOR DE LEITE NAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL

<b>Realização da higiene</b>	<b>Nº produtores</b>
Água com detergente de cozinha	168
Água com detergente próprio	160
Somente Água	43
Água quente com detergente próprio	17
Água quente com detergente de cozinha	6
Somente Água quente	6
Água, sabão e água sanitária	2
Não higieniza	2

FONTE: A autora (2016).

Dos produtores que higienizam o resfriador de armazenamento do leite, 70% fazem após cada recolhimento do leite, uma característica dos produtores que possuem tanque de expansão, e 27% realizam a limpeza quando necessário, ocorrendo nas propriedades que dispõem do tanque de imersão. Os demais respondentes higienizam o equipamento resfriador semanalmente, quinzenalmente, mensalmente ou de vez em quando.

Em relação ao intervalo de tempo cuja matéria-prima é transportada para a indústria, a frequência de dois dias é a que mais ocorre na microrregião de estudo (TABELA 6).

TABELA 6 - FREQUÊNCIA DE TRANSPORTE DO LEITE DA PROPRIEDADE PARA A INDÚSTRIA NA MICRORREGIÃO DE CASCAVEL

<b>Intervalo de tempo leite é transportado</b>	<b>Nº produtores</b>
Dois dias	272
Três dias	50
Quatro dias	43
Um dia	21
Dois dias, quatro dias	9
Dois dias, três dias	6
Três dias, quatro dias	3
Dois dias, três dias, quatro dias	2

FONTE: A autora (2016).

Enquanto, 21 propriedades (5,1%) possuem seu produto coletado todos os dias, 50 propriedades (12,3%) enviam o leite a cada três dias e 43 (10,6%), a cada quatro. Os demais respondentes não possuem um intervalo fixo, podendo este variar de uma coleta para a outra.

Verifica-se pelas respostas obtidas do questionário que a Microrregião de Cascavel, objeto de estudo deste trabalho, concentra em seu território produtores das três categorias: Intensivos, semi-intensivos e extensivos. Na próxima seção será abordada a classificação dos produtores respondentes em relação aos sistemas de produção.

#### 4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTORES QUANTO AOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os produtores respondentes foram classificados de acordo com o método e os critérios estabelecidos no capítulo 3, adaptados da literatura para as características das propriedades da microrregião de estudo.

Desta forma, para a distribuição dos produtores quanto aos sistemas de produção, utilizaram-se oito critérios adaptados de Souza et al. (2004), a saber, especialização do rebanho, volume de produção, suplementação alimentar, infraestrutura das instalações, números de ordenhas diária e tecnologia empregada tanto pra ordenha, quanto para o armazenamento.

A Tabela 7 apresenta o enquadramento dos produtores respondentes da microrregião de estudo nos sistemas de produção extensivo, semi-intensivo e intensivo.

TABELA 7 - ENQUADRAMENTO DOS PRODUTORES NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO EXTENSIVO, SEMI-INTENSIVO E INTENSIVO

<b>Sistema de produção</b>	<b>Nº produtores</b>
Extensivo	60
Semi-intensivo	331
Intensivo	15

FONTE: A autora (2016).

Observa-se que a maioria (81,5%) dos produtores respondentes enquadra-se no sistema de produção semi-intensivo. Na sequência, o modo de produção extensivo conta com 14,8% das propriedades e os 15 produtores restantes (3,7%) encontram-se no sistema intensivo.

Esses resultados indicam que os produtores da microrregião estão buscando especializações para avançar do sistema em que se encontram na situação atual para

o próximo mais especializado. Isto também pode ser identificado no item 4.1 no qual foi abordado a caracterização dos produtores respondentes e será mais facilmente visualizado no próximo item, em que são analisadas as práticas realizadas pelos produtores.

#### 4.3 ANÁLISE DAS PRÁTICAS REALIZADAS PELOS PRODUTORES DA MICRORREGIÃO

Nesta seção é realizada uma análise das práticas de obtenção, manejo e armazenamento que os produtores da microrregião estão realizando nas propriedades rurais, confrontando com as práticas recomendadas pelo manual das Boas Práticas Agropecuárias. Desta forma, analisando cada fator determinante para a qualidade do leite nas propriedades selecionados na literatura, pode-se estabelecer quais são os mais impactantes para os produtores respondentes da microrregião.

A análise é organizada nas dimensões da qualidade e realizada para cada fator enquadrado em tal grupo, avaliando-se separadamente o contexto para cada um dos três sistemas de produção, extensivo, semi-intensivo e intensivo, para na sequência estabelecer o diagnóstico e estruturar as diretrizes.

##### 4.3.1 Dimensão Desempenho

O grupo da dimensão da qualidade desempenho é composto por quatro fatores determinantes para a qualidade do leite nas propriedades rurais, a saber, sanidade animal, qualificação do ordenhador, sanitização dos tetos dos animais ante/após a ordenha e observação individual dos animais antes/após a ordenha. Na sequência, é apresentada a análise das práticas realizadas na microrregião de estudo para cada fator.

##### Sanidade animal

O fator sanidade animal diz respeito à saúde do úbere e ocorrência de mastite das vacas em lactação. As BPAs recomendam uma preparação adequada do úbere para a ordenha, orientando o ordenhador a examinar o úbere e os tetos para

identificação a olho nu da mastite clínica. Também, os primeiros jatos devem ser retirados e avaliados para detectar possíveis anormalidades antes do início da ordenha (FAO; IDF, 2013).

Dentre os produtores enquadrados no sistema extensivo (60), 21 (35%) não realizam o teste para identificação da mastite antes da ordenha e 23 (38,3%) somente quando necessário, quanto a utilização da caneca telada de fundo preto para retirada dos primeiros jatos, somente 9 propriedades (15%) relataram utilizá-la.

Para os produtores intensivos, as maiores ocorrências foram o uso mensal e diário e, ainda, 66,7% dos produtores intensivos descartam os primeiros jatos na caneca. Já as práticas mais observadas pelos 331 produtores classificados como semi-intensivos referem-se a realização do teste somente quando necessário (43,5%), sendo que 41,4 % das propriedades fazem uso da caneca de fundo preto.

Assim, conforme já foi apresentado no item 4.1, 63% do total das propriedades da microrregião não realizam o teste ou só quando é preciso, sendo que somente 5% fazem o procedimento diariamente, e somente 47% retiram os primeiros jatos na caneca telada antes da ordenha. Desse modo, sem a realização desses procedimentos, os produtores estão dispostos ao risco de ordenhar animais não saudáveis e enviar para a indústria, bem como misturar no armazenamento com o leite saudável, um leite com alta contagem de células somáticas (decorrentes da mastite), uma das doenças que mais afeta os rebanhos leiteiros (TOZZETTI et al., 2008), comprometendo a qualidade da matéria-prima.

### Qualificação do ordenhador

A qualificação do ordenhador refere-se a preparação e busca por especializações para executar os procedimentos de manejo e ordenha. As BPAs citam que, para que as tarefas sejam realizadas de forma segura e competente, o pessoal deve ser instruído e capacitado adequadamente para realizar o trabalho, bem como oportunidades de formação continuada para os funcionários também podem melhorar a produtividade e aumentar a satisfação no trabalho (FAO; IDF, 2013).

No sistema extensivo, cujo trabalho eram realizado pelos membros da família em todas as propriedades estudadas, 90% relataram nunca ter realizado nenhum tipo de curso para o desempenho das atividades. Esse fato vem de encontro com a

literatura, uma vez que nos sistemas extensivos, a mão de obra encontrada é predominantemente familiar e pouco qualificada (SIMÕES et al., 2010).

No semi-intensivo, 95% das propriedades apresentam mão de obra familiar, ocorrendo também em alguns casos a contratação de funcionários para auxiliar nas atividades, uma vez que os produtores enquadrados nesse sistema estão se aperfeiçoando aos poucos e chegam a apresentar características tanto do extensivo como do intensivo, mas estão no nível intermediário de qualificação. Quanto a realização de cursos, nesse grupo apenas 37% responderam possuí-los para o desempenho das atividades.

Os produtores intensivos respondentes caracterizaram-se por possuir funcionários tanto para auxiliar o proprietário, quanto contratados para desempenhar a atividade, bem como na grande maioria, o pessoal é capacitado para o desenvolvimento das tarefas, como já era esperado para este sistema de produção (SOUSA et al., 2004).

Desta maneira, observou-se que na maior parte das propriedades da microrregião, as atividades são realizadas pela mão de obra familiar, sem o auxílio de funcionários. Notou-se também, que apesar da mão de obra ser predominantemente familiar há, ainda que não frequentemente, a busca dos produtores por qualificação para desenvolver as tarefas da rotina de ordenha e manejo dos animais.

#### Sanitização dos tetos dos animais antes/após a ordenha

Esse fator está relacionado a práticas que quando inseridas na rotina do processo de ordenha ocasionam a redução dos níveis de vários grupos de microrganismos no leite (MALLET et al., 2012), trata-se da desinfecção dos tetos das vacas antes e após a ordenha com produtos específicos para esse fim. No Guia de Boas Práticas Agropecuárias (FAO; IDF, 2013), consta que o úbere deve ser preparado adequadamente para a ordenha e o desinfetante deve ser aplicado em cada teto depois da ordenha, de acordo com as recomendações e regulamentos oficiais.

Assim sendo, a legislação brasileira por meio da Instrução Normativa 62 regulamenta que a adoção da desinfecção dos tetos antes da ordenha, mediante técnica e produtos desinfetantes apropriados, deve ser feita com rigorosos cuidados

para evitar a transferência de resíduos desses produtos para o leite, bem como após a ordenha, deve-se desinfetar imediatamente os tetos com produtos apropriados (BRASIL, 2011).

Quanto ao uso desses produtos, os produtores extensivos em sua maioria, não utilizam ou não tem conhecimento desse procedimento. Já, a maior parte das propriedades com sistema de produção intensivo realizam a desinfecção antes e após a ordenha, mas há ainda alguns produtores que fazem uso da técnica somente após a ordenha.

Os respondentes pertencentes aos sistemas semi-intensivos adotam comumente o uso dos produtos sanitizantes, sendo que 67% realizam o procedimento em algum dos momentos na rotina da ordenha, mas percebe-se uma tendência de fazê-lo somente após a ordenha, somando 35,4% da amostra desse grupo.

Constata-se que na microrregião amostrada, como visto no item 4.1.3, a utilização de produtos desinfetantes ainda não foi disseminada e muitos produtores ainda não utilizam ou não tem conhecimento do que se trata e a técnica somente é utilizada em 66,5% das propriedades.

#### Observação individual dos animais antes/após a ordenha

A observação frequente dos animais é importante para facilitar a identificação de sintomas de doenças e, desta forma, iniciar o tratamento antes do agravamento da situação (MAPA, 2009). As BPAs recomendam a inspeção regular dos animais para detectar sinais de doenças e a separação dos animais em tratamento para a ordenha, de modo a separar o leite dos animais doentes e ter rigoroso cuidados para evitar a contaminação cruzada (FAO; IDF, 2013).

Quanto a esse fator, os produtores extensivos normalmente não observam a sanidade dos animais antes da ordenha, não deixando os animais doentes por último no processo. Os intensivos, por sua vez, sempre organizam os animais para a ordenha de acordo com a sanidade. Das propriedades com sistemas de produção semi-intensivos, 66,7% sempre realizam a observação dos animais antes da ordenha, separando os que estão em tratamento por último. No entanto, encontra-se também propriedades nas quais somente às vezes ou nunca é realizado este procedimento.



A ausência da observação dos animais na microrregião de estudo pode ser ocasionada pelo fato da pouca especialização dos produtores, uma vez que o desconhecimento da importância desse processo pode levar os produtores a não fazê-lo.

#### 4.3.2 Dimensão Características Secundárias

Nesta dimensão estão enquadrados aqueles fatores complementares ao funcionamento básico do produto e que diferenciam uns produtos dos outros. O tipo de ordenha utilizado na propriedade, as instalações, a raça e a dieta alimentar dos animais e a suplementação mineral são os fatores determinantes abordados por essa dimensão e na sequência são avaliadas as práticas observadas para cada um deles na microrregião de estudo.

##### Tipo de ordenha utilizado na propriedade

Esse fator refere-se a tecnologia empregada para a realização da ordenha, uma vez que encontram-se desde produtores mais especializados, que possuem boas estruturas e tecnologia de produção mais avançada, até produtores que dispõem de pouca tecnologia, e a atividade leiteira não seja a principal da propriedade.

As BPAs mencionam que as vacas devem ser ordenhadas com regularidade, usando procedimentos padronizados de ordenha, utilizando o equipamento de ordenha corretamente ou realizando a ordenha manual de acordo com os procedimentos corretos.

Como as BPAs não trazem as especificações recomendadas para o tipo de ordenha, a Instrução Normativa 62 institui que a propriedade deve possuir, obrigatoriamente, equipamento para a ordenha mecânica, pré-filtragem e bombeamento até o tanque de depósito (este localizado na dependência de beneficiamento e envase) em circuito fechado, não sendo permitida a ordenha manual ou ordenha mecânica em sistema semifechado, tipo "balde-ao-pé" ou similar (BRASIL, 2011).

Quanto a esse fator, os produtores classificados como extensivos observa-se a predominância da ordenha manual, enquanto nos sistemas intensivos prevalece a

ordenha canalizada (circuito fechado), uma vez que os extensivos são aqueles que possuem uma baixa tecnologia empregada, enquanto os intensivos possuem alto nível tecnológico (SOUSA et al., 2004).

Nos semi-intensivos, por sua vez, prevalece a realização da ordenha do tipo balde-ao-pé, correspondendo a 77,9% dos produtores respondentes do grupo. No entanto, também são encontradas propriedades semi-intensivas que já realizam a ordenha canalizada, devido ao aperfeiçoamento realizado parcialmente nas propriedades.

De acordo com a legislação, somente 17,2% das propriedades da microrregião possuem a ordenha do tipo canalizada, ou circuito fechado, um importante quesito tratando-se de qualidade do leite, uma vez que quanto maior o nível de especialização dos sistemas, menor a contagem de células somáticas (SILVA et al., 2010). Mas é preciso um controle rigoroso de higiene, pois somente a especialização não garante a qualidade do leite.

### Instalações

Este fator está relacionado com a estrutura existente para a obtenção do leite e manejo dos animais durante a ordenha. As BPAs citam que as instalações devem ser planejadas e construídas para o manejo do rebanho livres de obstáculos e perigos (FAO; IDF, 2013), não especificando como devem ser os estabelecimentos. Assim sendo a Instrução Normativa 62 impõe que as dependências para a ordenha devem ser suficientemente ampla, apresentar áreas de iluminação e ventilação adequadas, forro, piso impermeabilizado revestido de cimento áspero ou outro material aprovado e paredes impermeabilizadas até altura adequada (BRASIL, 2011).

Quanto a esse fator, nos sistemas extensivos predominam a existência de estábulos construídos totalmente de madeira e de madeira com chão de terra, ao mesmo tempo que as propriedades intensivas são encontradas somente salas apropriadas para ordenha com fosso. Nos sistemas semi-intensivos observa-se a prevalência de estábulos de madeira com piso de concreto, contemplando 68,9% das propriedades deste grupo.

Dos produtores respondentes da microrregião estudada, como visto no item 4.1.1, a forma de construção predominante são os estábulos de madeira com piso de

concreto, com 61% do total da amostra, somente 11,8% apresentam estruturas de sala de ordenha com fosso com paredes revestidas de acordo com o estabelecido pela Instrução Normativa 62.

As deficiências em infraestrutura (estábulo de madeira com chão de terra e estábulo de madeira) são encontradas nas propriedades cujos estratos mensais de produção são inferiores a 6000 litros, enquanto para os estratos mensais acima de 6000 estão as propriedades com infraestruturas mais adequadas (estábulos de alvenaria e salas de ordenha com fosso), evidenciando a preocupação dos produtores com a especialização da obtenção da matéria-prima.

### Raça dos animais

Este fator refere-se a genética dos animais das propriedades. As BPAs recomendam a escolha de raças e animais bem adaptados às condições do ambiente e aos sistemas de produção da região (FAO; IDF, 2013). A raça Holandesa é a mais especializada e difundida no mundo inteiro, com os maiores índices de produtividade.

As propriedades extensivas caracterizam-se por possuir, em sua maioria, rebanho mestiço, resultado do cruzamento de várias raças. Nas intensivas há a predominância de animais Holandeses e Jerseys.

Os produtores semi-intensivos possuem em sua maioria, animais das raças Holandesa e Jersey, no entanto, algumas propriedades não contam com essas raças e outras ainda, possuem uma diversificação na genética.

Na microrregião prevalecem as raças Holandesa e Jersey, ainda que conjuntamente com outras raças, não sendo este um dos fatores mais relevantes para a qualidade do leite.

### Dieta alimentar dos animais

Refere-se a alimentação dos animais e como ela é realizada nas propriedades rurais. Com relação a esse fator, as BPAs citam que deve-se garantir o fornecimento de alimentos apropriados para os animais leiteiros de modo que não haja efeito negativo na qualidade ou segurança do leite (FAO; IDF, 2013).

Quanto a isso, não houve relato do fornecimento de alimentos impróprios para os animais na microrregião de estudo. Os sistemas classificados como extensivos da amostra caracterizam-se por realizarem a alimentação dos animais somente a pasto, no entanto algumas propriedades relataram fazer a suplementação com silagem no período de seca.

Os sistemas intensivos apresentaram dois modos de alimentação, algumas propriedades já adotam a dieta balanceada com o confinamento dos animais, mas a grande maioria realiza o pastejo combinado com ração e silagem. Nos semi-intensivos, por sua vez, destacam-se a suplementação de ração e silagem ao pasto e também a suplementação realizada somente com silagem.

### Suplementação mineral

A suplementação mineral também é importante para os bovinos em lactação, pois além de suprir a necessidade de sais minerais dos animais, possibilita melhorias no desempenho reprodutivo. As BPAs e a legislação não citam no seu texto nenhuma recomendação sobre o uso de sais minerais, somente mencionam que se deve garantir que as necessidades nutricionais dos animais sejam atendidas.

A suplementação mineral é uma necessidade dos animais, e contribui para o aumento e melhora a produção de leite, reduzindo a contagem de células somáticas (BARCELOS et al., 2010).

Com relação a esse fator, todos os sistemas de produção fornecem sais minerais aos animais. No entanto, algumas propriedades extensivas ainda fornecem somente sal branco para as vacas em lactação, sendo que o recomendado é uma das variedades do sal mineral (BARBOSA et al., 2011).

### 4.3.3 Dimensão Conformidade

A dimensão conformidade está relacionada com o grau em que as características operacionais de um produto estão de acordo com os padrões estabelecidos. Neste grupo estão enquadrados todos os fatores relacionados com a higiene e limpeza, e também os resíduos de medicamentos/antibióticos e descarte do leite contaminado.

## Resíduos de medicamentos e antibióticos/Descarte de leite contaminado

As Boas Práticas Agropecuárias recomendam que devem ser utilizados produtos químicos de acordo com a orientação técnica, calculando as doses cuidadosamente e observar os períodos de carência. Ainda, deve-se separar o leite dos animais doentes e em tratamento (FAO; IDF, 2013).

Quanto a esses fatores, apesar da maior parte dos produtores relatarem que fazem o descarte correto, como visto no item 4.1.2, alguns produtores não possuem rigorosos cuidados com o leite contaminado por resíduos dos medicamentos.

No sistema extensivo, há a ocorrência de produtores que descartam somente 1, 2 ou 3 dias, sem respeitar o período de carência. Enquanto no intensivo, todos os respondentes relatam realizar o descarte correto.

Nas propriedades semi-intensivas, com exceção de algumas que relatam descartar o leite somente 3 dias após o tratamento da vaca em lactação, as demais realizam o procedimento recomendado.

## Higienização dos tetos do animal antes da ordenha

No que se refere a higiene dos tetos da vaca em lactação antes da ordenha, as BPAs citam que os tetos devem ser lavados e secados antes da ordenha (FAO; IDF, 2013), sendo um importante passo nos procedimentos de ordenha.

Nos três sistemas de produção, a maior parte realiza a limpeza com água e seca com papel toalha, de acordo com o recomendado.

No entanto, algumas propriedades classificadas como extensivas não realizam a limpeza e outras apenas lavam com água e não secam. Os produtores intensivos também relataram realizar a limpeza com as toalhas *dermisan*, uma técnica adaptada para a limpeza verificada na microrregião. Os produtores semi-intensivos apresentaram, além destas, outras formas incorretas de higienização dos tetos, conforme visto no item 4.1.3.

### Higienização do equipamento de ordenha

Conforme as BPAs, deve-se garantir que o equipamento de ordenha seja limpo e desinfetado após cada ordenha, estabelecendo uma rotina que assegure o equipamento de ordenha limpo antes do uso, por meio do uso de produtos químicos aprovados para limpeza e/ou desinfecção de equipamento e de água aquecida na temperatura determinada (FAO; IDF, 2013).

Quanto a esse fator, os produtores intensivos caracterizam-se por realizar a limpeza com água quente com detergente próprio, sempre após o término de cada ordenha.

As propriedades semi-intensivas também apresentaram, em sua maioria, utilizar água quente com detergente próprio após o término de cada ordenha para o procedimento de higiene. No entanto, também são encontradas situações nas quais é usado detergente de cozinha (com água quente ou fria), somente detergente próprio com água fria ou até mesmo somente água quente. Quanto a frequência de higienização, houve várias propriedades que responderam higienizar o equipamento apenas uma vez por dia, outras ainda, somente uma vez por semana ou uma vez a cada quinze dias.

Os produtores extensivos por não possuir equipamento de ordenha nas propriedades não responderam as questões referentes a essa temática.

### Higienização do tanque de resfriamento

Com relação a este fator, as BPAs citam que se deve garantir que o tanque de refrigeração seja mantido limpo e, se necessário, sanitizado após cada coleta de leite (FAO; IDF, 2013).

Assim sendo, o tanque de resfriamento deve ser higienizado após cada coleta somente no caso do produtor possuir o tanque por expansão, pois no tanque por imersão, o equipamento de armazenamento pode ser lavado somente quando necessário.

Nos sistemas extensivos, as formas mais usuais de limpeza são usando somente água ou água com detergente de cozinha, higienizando quando necessário (tanques de imersão).

Nos intensivos, observa-se que o modo mais utilizado de higienização do resfriador do leite é água com detergente próprio (quente ou fria) sempre após cada recolhimento do leite (tanque de expansão).

Quanto aos semi-intensivos, nota-se uma diversificação nas formas de higiene do tanque, apesar de grande parte dos produtores classificados nesse grupo desempenharem a limpeza com água com detergente próprio ou com detergente de cozinha, alguns a fazem utilizando somente água, outros utilizando água sanitária ou água com sabão. Quanto à frequência, para os que possuem tanque expansão, após cada recolhimento e para o que possuem tanque de imersão, quando necessário, de quinze em quinze dias ou de vez em quando.

#### Limpeza dos utensílios utilizados no processo de ordenha

Com relação à limpeza dos utensílios as BPAs e a legislação vigente não falam sobre como proceder, mas enfatizam que todos os utensílios utilizados na ordenha devem ser mantidos limpos (FAO; IDF, 2013; BRASIL, 2011).

Dessa forma, os três sistemas de produção utilizam, em sua maioria, água com detergente de cozinha (quente ou fria). Os produtores extensivos, também realizam a limpeza somente com água, água com detergente próprio ou com sabão, assim como os semi-intensivos. Os intensivos, além da água com detergente de cozinha, utilizam água quente com detergente próprio para realizar a higienização dos utensílios.

Vale ressaltar que os utensílios contaminados manuseados na atividade como a máquina de ordenha ou quaisquer outros utensílios que entram em contato com o leite cru influenciam na qualidade microbiológica do leite cru ao longo da cadeia leiteira (YUEN, YEE E YIN, 2012).

#### 4.3.4 Dimensão Confiabilidade

A dimensão da qualidade confiabilidade refere-se a probabilidade de um produto apresentar problemas dentro de um determinado período de tempo especificado e abrange os fatores determinantes para a qualidade do leite

relacionados a qualidade e ao controle sanitário dos animais, que serão analisados na sequência.

#### Qualidade da água utilizada no processo de ordenha e na higienização dos equipamentos e utensílios

No que tange a qualidade da água utilizada nos processos de ordenha, as BPAs mencionam que deve-se assegurar suprimento suficiente de água de boa qualidade, uma vez que o suprimento adequado de água limpa deve estar disponível para operações de ordenha, limpeza do equipamento e da área de ordenha (FAO; IDF, 2013).

Quanto a isso, 72% das propriedades dispõem de água proveniente de fontes e 58% não realizaram nenhuma análise para averiguar a qualidade da água utilizada nos processos.

Nas propriedades extensivas, observa-se que além da água proveniente de fontes, também há produtores que utilizam nas atividades leiteiras água oriunda de poços, poços artesianos e açudes ou lagoas (menos recomendado). Quanto a análise da água, os produtores que a realizaram relatam que a qualidade é boa, apenas três disseram que o resultado foi médio. Nas intensivas, a água é originada de fonte ou poço, com qualidade boa.

Os sistemas semi-intensivos, assim como os outros dois sistemas, apresentaram a água de fonte como mais utilizada e as outras três formas em menores quantidades (poço, poço artesiano e açude/lagoa). Quanto à qualidade, apenas 41,7% das propriedades relataram ter realizado a análise e destas, 90% obtiveram um bom resultado.

#### Qualidade da água fornecida aos animais

Com relação a esse fator, as BPAs mencionam que se deve garantir o fornecimento de água de qualidade e que a fonte de água seja controlada e avaliada regularmente (FAO; IDF, 2013).

De acordo com esse fator, da mesma forma como na água utilizada para o processo de ordenha, a maioria das propriedades fornecem água de fonte,



disponibilizando-a para os animais em caixas d'água. No entanto, com exceção do sistema intensivo, nos demais sistemas de produção há propriedades nas quais os animais suprem suas necessidades de água em açudes/lagoa ou rios ingerindo uma água muitas vezes contaminada, com uma má qualidade, que ocasionará consequências na qualidade do leite (PERKINS et al., 2009).

#### Controle sanitário dos animais

O controle sanitário dos animais está relacionado à produtividade e consiste em um ponto crítico para o controle da saúde pública. No que se refere a esse fator, as BPAs mencionam que se deve controlar as doenças do rebanho que podem afetar a saúde pública, de acordo com a legislação, de modo a manter essas doenças em nível não perigoso (FAO; IDF, 2013).

A Instrução Normativa 62 cita que deve ser efetuado um controle rigoroso de brucelose e tuberculose, e os estabelecimentos de criação devem cumprir normas e procedimentos de profilaxia e saneamento conforme o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (BRASIL, 2011), que regulamenta a periodicidade anual para os exames.

Quanto aos exames, praticamente todas as propriedades (95,3%) os realizam uma vez ao ano, mas conforme visto no item 4.1.2 algumas propriedades fazem a cada dois anos e outras quando requerido pela indústria de laticínios, somente os produtores enquadrados no sistema intensivo relataram realizar os testes anualmente, os outros dois sistemas tiveram algumas propriedades com variações na periodicidade.

#### 4.3.5 Dimensão Durabilidade

A dimensão da qualidade durabilidade está relacionada com a medida da vida útil do produto, antes dele se deteriorar fisicamente. Os fatores associados a conservação do leite na propriedade no período pós-ordenha são determinantes para a qualidade do leite nessa dimensão.

## Tipo de armazenamento

Uma refrigeração eficiente logo após a ordenha pode inibir o processo de multiplicação microbiana e o aumento das células somáticas, possibilitando a manutenção da qualidade microbiológica do leite (RECHE et al., 2015). As Boas Práticas Agropecuárias apontam que deve-se garantir que o leite seja manipulado adequadamente após a ordenha, de modo a ser refrigerado dentro do tempo especificado (FAO; IDF, 2013).

Além disso, é recomendado resfriar o leite o mais rápido possível durante e após a ordenha à temperatura e tempo determinados pela autoridade competente. Nesse caso, a legislação regulamenta que o armazenamento do leite seja realizado em tanques apropriados de refrigeração que podem ser por expansão, que possibilita um resfriamento mais uniforme, ou por imersão, o qual não oferece a mesma eficiência, pois as trocas de calor são muito mais lentas (BRASIL, 2011).

No que se refere ao tipo de armazenamento, os sistemas intensivos caracterizam-se por possuir tanques por expansão em todas as propriedades amostradas. Os extensivos, por sua vez, possuem em sua maioria tanques por imersão e outras propriedades ainda realizam a refrigeração da matéria-prima em freezers, armazenamento não recomendado pela legislação vigente.

Os produtores semi-intensivos já possuem em sua maioria tanques por expansão, mas encontram-se ainda propriedades que realizam o armazenamento da matéria-prima em tanques por imersão.

## Tempo de armazenamento

O tempo de armazenamento do leite cru refrigerado nas propriedades pode impactar no seu tempo de vida de prateleira (SANVIDO, 2007). De acordo com as BPAs, o leite deve ser manipulado adequadamente após a ordenha, de modo a ser entregue para o processamento dentro do tempo especificado pela autoridade competente (FAO; IDF, 2013).

A Instrução Normativa 62 estabelece que o tempo transcorrido entre a ordenha inicial e seu recebimento no estabelecimento que vai beneficiá-lo

(pasteurização, esterilização, etc.) deve ser no máximo de 48 horas, recomendando-se como ideal um período de tempo não superior a 24 horas (BRASIL, 2011).

No que se refere ao tempo de armazenamento, as propriedades intensivas foram as que tiveram o menor tempo, equivalente a um dia, no entanto, 3 propriedades ainda tem seu leite coletado a cada dois dias.

Das extensivas, 50% entregam o leite a cada dois dias, as demais possuem seu leite coletado em três dias ou quatro dias, ultrapassando o limite permitido pela Instrução Normativa 62.

Da mesma forma, das 331 propriedades classificadas como semi-intensivas, 3,9% entregam o leite todo dia e 68,9% a cada dois dias. Nas demais propriedades, o leite é coletado a cada três ou quatro dias (22,1%), ou não há uma frequência definida, alterando o intervalo a cada coleta.

#### 4.3.6 Análise dos fatores que mais influenciam nas propriedades da microrregião de Cascavel de acordo com cada sistema produtivo

A partir da análise realizada nos tópicos anteriores, pôde-se verificar que na microrregião de Cascavel estudada muitas das orientações recomendadas pelas Boas Práticas Agropecuárias ou pela IN 62, quando necessário, não estão sendo efetivadas nas propriedades pelos produtores rurais. Isso pode ser ocasionado pela falta de instrução ou até mesmo pelo desconhecimento da existência dessas orientações.

Nota-se pelas respostas dos questionários aplicados que alguns dos fatores determinantes para a qualidade do leite levantados na literatura e investigados por meio do instrumento de coleta de dados possuem uma relevância para a perda da qualidade na microrregião de estudo. Além disso, alguns fatores estão impactando mais na qualidade de um sistema de produção do que do outro, tendo relevância distinta para cada sistema de produção analisado (intensivo, extensivo e semi-intensivo).

No Quadro 8 é apresentada a relação dos fatores que mais impactam para a perda da qualidade do leite na microrregião e quais os sistemas que estão sendo mais afetados pela deficiência nas práticas relacionada a eles.

QUADRO 8 - FATORES QUE MAIS INFLUENCIAM NA QUALIDADE DO LEITE NA MICRORREGIÃO DE ACORDO COM CADA SISTEMA PRODUTIVO

Dimensão	Fatores	Sistema		
		Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Desempenho	Sanidade animal	x	x	x
	Qualificação do ordenhador	x	x	
	Sanitização dos tetos dos animais antes/após a ordenha	x	x	x
	Observação individual dos animais antes/após a ordenha	x	x	
Características Secundárias	Tipo de ordenha utilizado na propriedade	x	x	
	Instalações	x	x	
Conformidade	Resíduos de medicamentos e antibióticos/Descarte de leite contaminado	x	x	
	Higienização dos tetos do animal antes da ordenha	x	x	
	Higienização do equipamento de ordenha		x	
	Higienização do tanque de resfriamento	x	x	
	Limpeza dos utensílios utilizados no processo de ordenha	x	x	
Confiabilidade	Qualidade da água utilizada no processo de ordenha e na higienização dos equipamentos e utensílios	x	x	
	Qualidade da água fornecida aos animais	x	x	
	Controle sanitário dos animais	x	x	
Durabilidade	Tipo de armazenamento	x	x	
	Tempo de armazenamento	x	x	

FONTE: A autora (2016).

De modo conjunto, pode-se notar que a dimensão conformidade é a que possui o maior número de fatores que mais estão influenciando na qualidade do leite nas propriedades rurais da microrregião, uma vez que seis dos oito fatores enquadrados nessa dimensão também são responsáveis pela perda da qualidade.

Esses fatores estão associados aos procedimentos de higienização no processo de ordenha e também ao uso de medicamentos antibióticos no tratamento de vacas em lactação, bem como ao destino do leite contaminado com esses produtos. Vale ressaltar que vários estudos na literatura comprovam que as práticas

de higiene inadequadas no processo de ordenha afetam a qualidade microbiológica do leite cru, visto que a contaminação bacteriana dos produtos lácteos pode se originar dos procedimentos de higiene.

Além disso, nota-se ainda que todas as dimensões avaliadas possuam ao menos um fator mais relevante para perda da qualidade do leite. Tratando-se do sistema intensivo, particularmente, dois dos fatores classificados na dimensão desempenho representam as deficiências relatadas pelos produtores de acordo com as Boas Práticas Agropecuárias.

Deve-se também salientar que estes mesmos dois fatores relacionados a sanidade animal e a sanitização dos tetos dos animais antes/após a ordenha contemplaram os três sistemas de produção. A sanidade animal envolve a questão da saúde do úbere e ocorrência de mastites. Desse modo, esse resultado já era previamente esperado, uma vez que a mastite é a doença que mais acomete a qualidade do leite no mundo todo (TOZZETTI et al., 2008).

O outro fator refere-se a sanitização dos tetos do animais com produtos específicos de modo a reduzir os níveis de vários grupos de microrganismos no leite. A causa pra essa deficiência pode estar relacionada ao desconhecimento da importância desse processo por parte dos produtores, para a prevenção da mastite e redução de riscos de contaminação cruzada transmitidas pelas bactérias presentes no úbere dos animais contaminados ou em tratamento.

As dimensões confiabilidade e durabilidade contribuem para a perda da qualidade do leite com cinco fatores. Dois deles estão relacionados a qualidade da água, tanto utilizada no processo de ordenha, quanto à fornecida aos animais. É válido destacar também que a água com alta contagem bacteriana, quando utilizada nos procedimentos de higienização dos equipamentos, facilita a veiculação das bactérias diretamente para o leite quando este entra em contato com superfícies contaminadas.

Dos fatores restantes, dois estão associados a conservação da matéria-prima na propriedade, no que tange ao tipo e ao tempo de armazenamento. O armazenamento é importante pois inibe a multiplicação microbiana contida no leite cru obtido no processo de ordenha, impedindo a perda da qualidade até o envio para a indústria. Ao contrário, se a matéria-prima permanecer por mais tempo que os limites estabelecidos pela normativa, o armazenamento não consegue inibir a multiplicação

dos microrganismos, reduzindo a eficiência da indústria no beneficiamento e produção dos derivados lácteos.

A dimensão características secundárias possui dois fatores relacionados como relevantes para a perda da qualidade do leite nas propriedades rurais. Um deles relacionados a tecnologia empregada no que tange ao equipamento de ordenha e outro, vinculado às instalações. A microrregião estudada apresentou deficiências quanto ao tipo de ordenha, uma vez que a maior parte dos produtores classificados como extensivos ainda realizam o modo manual, e quanto as instalações, nos quais prevaleceram os estábulos de madeira com chão de terra.

Uma vez discutida a relação das condições de produção relatadas na microrregião com os fatores avaliados levantados na literatura, a próxima etapa consiste na determinação das diretrizes para a melhoria da qualidade nas propriedades rurais.

#### 4.4 PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DO LEITE NAS PROPRIEDADES RURAIS

Nesta seção são estabelecidas as diretrizes para a melhoria da qualidade do leite nas propriedades, agrupadas de acordo com as dimensões da qualidade, a partir das análises e discussões das práticas realizadas pelos produtores, apresentadas no item anterior.

##### 4.4.1 Dimensão Desempenho

Esta dimensão compreende quatro fatores determinantes para a qualidade do leite considerados mais influentes para a microrregião de estudo, e dizem respeito àqueles que todos os produtos devem possuir para garantir seu desempenho básico. O conjunto de orientações definido para a melhoria da qualidade no que diz respeito a esse grupo de fatores está apresentado no Quadro 9. Estão assinaladas com um x as diretrizes a serem seguidas por cada sistema de produção.

QUADRO 9 – DIRETRIZES PARA OS FATORES RELACIONADOS NA DIMENSÃO DESEMPENHO

Objetivo	Orientações	Sistema		
		Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Diagnosticar possíveis anormalidades no leite antes do início da ordenha.	Examinar o úbere e os tetos para anormalidades que possam indicar mastite clínica.	x	x	x
	Retirar na caneca telada os primeiros jatos de leite de cada teto antes do início de cada ordenha.			
	Realizar diariamente o teste da raquete (CMT) para detecção de mastite em fase inicial.			
Preparar o ordenhador para garantir que o desenvolvimento das tarefas do processo de ordenha sejam adequados e seguros, de modo a reduzir o risco para o trabalhador, os animais e a infraestrutura.	Realizar cursos de capacitação técnica sobre procedimentos adequados de ordenha e manejo dos animais.	x	x	
Reduzir o risco de ocorrência de mastite e os níveis de microrganismos no leite.	Aplicar o desinfetante em cada teto antes da ordenha, utilizando técnicas e produtos apropriados.	x	x	x
	Aplicar o desinfetante em cada teto após a ordenha, utilizando técnicas e produtos apropriados.			
Identificar sintomas de doenças nos animais em lactação, de modo a iniciar o tratamento antes do agravamento do caso.	Examinar e inspecionar os animais antes do início de cada ordenha.	x	x	
	Separar o animal utilizando procedimentos adequados, de modo a ser ordenhado por último caso seja identificado alguma anomalia.			

FONTE: A autora (2016).

No que diz respeito a sanidade animal e a sanitização dos tetos antes e após a ordenha, as medidas são estabelecidas para os três tipos de sistemas de produção estudados.

Quanto à sanidade animal, nota-se a importância da observação do úbere e dos tetos, bem como da análise dos primeiros jatos de leite de cada teto do animal, para diagnosticar as possíveis anormalidades no leite antes do início da ordenha. O teste da raquete (CMT) deve ser realizado diariamente na rotina de ordenha, para detecção de mastite em fase inicial e prevenção de agravamento da doença nas vacas

em lactação, uma vez que esta ocasiona despesas com medicação, além do descarte da matéria-prima produzida pelos animais em tratamento.

Para reduzir o risco de ocorrência de mastite, bem como os níveis de microrganismos no leite, deve ser realizada a aplicação dos produtos químicos desinfetantes apropriados nos tetos dos animais antes e após a ordenha, de acordo com as técnicas apropriadas recomendadas pelo fabricante.

As medidas restantes devem ser aplicadas tanto nos sistemas extensivos, como nos semi-intensivos. A qualificação do ordenhador para o desenvolvimento das atividades leiteiras nas propriedades consiste em uma importante medida para reduzir os riscos tanto para o trabalhador, quanto para os animais e a infraestrutura, além de assegurar que os procedimentos de ordenha sejam realizados de forma segura e adequada.

A observação individual dos animais antes da ordenha deve ser realizada para evitar que o leite produzido por um animal doente ou em tratamento seja misturado ao leite saudável, além de contribuir para a identificação de anomalias ou sintomas de doenças previamente, possibilitando o início do tratamento antes do agravamento da situação.

#### 4.4.2 Dimensão Características Secundárias

Nesta dimensão estão relacionados dois fatores determinantes para a qualidade do leite, que dizem respeito às características que diferenciam os produtos um dos outros. São eles o tipo de ordenha utilizado nas propriedades e as instalações e as orientações para a melhoria destes foram elaboradas de acordo com a avaliação das práticas observadas na microrregião de estudo (QUADRO 10).



QUADRO 10 – DIRETRIZES PARA OS FATORES RELACIONADOS NA DIMENSÃO CARACTERÍSTICAS SECUNDÁRIAS

Objetivo	Orientações	Sistemas		
		Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Garantir que o leite seja ordenhado e transportado até o tanque de refrigeração para reduzir a veiculação de microrganismos contaminantes.	Modificar a forma de ordenha para ordenha mecânica de circuito fechado, de modo que o leite ordenhado seja transportado diretamente para o tanque de refrigeração.	x	x	
	Instalar e manusear corretamente o equipamento de ordenha, realizando a manutenção de acordo com as recomendações do fabricante.			
Garantir que as instalações sejam seguras para o manejo do rebanho leiteiro, livre de obstáculos e perigos, de modo que facilite a higienização.	Construir instalações adequadas para o manejo dos animais e ordenha, de modo que tenham ventilação adequada, piso impermeabilizado revestido de cimento áspero ou outro material e paredes impermeabilizadas até altura adequada.	x	x	

FONTE: A autora (2016).

Com relação às características secundárias, três medidas são elaboradas para a melhoria da qualidade do leite, tais quais são destinadas aos sistemas de produção extensivos e semi-intensivos, somente.

No que se refere ao tipo de ordenha empregado na propriedade, para garantir que o leite seja obtido e transportado até o tanque de refrigeração de modo a minimizar a veiculação de microrganismos contaminantes, é recomendada a utilização da ordenha mecânica do tipo circuito fechado. Além disso, recomenda-se atentar-se a forma correta de instalação e manuseio, assim como da manutenção, observando sempre as orientações especificadas pelo fabricante.

Quanto às instalações, devem ser construídas adequadamente para o manejo dos animais e realização da ordenha, de forma a garantir que sejam seguras, livre de obstáculos e perigos, tanto para os trabalhadores quanto para os animais, e ainda, que facilite a higienização.

#### 4.4.3 Dimensão Conformidade

Esta dimensão é a que mais apresentou o maior número de fatores na microrregião estudada, quatro relacionados a higiene e um, ao uso correto de medicamentos antibióticos. No Quadro 11 está listado o conjunto de orientações estabelecido para a melhoria da qualidade do leite no que diz respeito estes fatores.

QUADRO 11 – DIRETRIZES PARA OS FATORES RELACIONADOS NA DIMENSÃO CONFORMIDADE

(continua)

Objetivo	Orientações	Sistemas		
		Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Garantir o uso correto de medicamentos antibióticos veterinários, de modo a prevenir a ocorrência de resíduos químicos no leite.	Utilizar medicamentos antibióticos no tratamento de vacas em lactação de acordo com as especificações técnicas.	x	x	
	Respeitar os períodos de carência estabelecidos pelo fabricante, separando o leite dos animais doentes e em tratamento.			
Garantir que a ordenha seja realizada em condições higiênicas, para minimizar as contaminações microbianas.	Lavar e secar com papel toalha os tetos dos animais antes da ordenha.	x	x	
Garantir que o equipamento de ordenha seja higienizado de forma correta, para que sejam reduzidos os riscos de veiculação de bactérias do equipamento para o leite.	Higienizar o equipamento após o término de cada ordenha, utilizando água aquecida em temperatura adequada e produtos químicos apropriados, enxaguando com água em abundância.			

QUADRO 11 – DIRETRIZES PARA OS FATORES RELACIONADOS NA DIMENSÃO CONFORMIDADE

(conclusão)

Garantir que o tanque de refrigeração seja higienizado adequadamente, de modo a refrigerar e armazenar o leite sob condições higiênicas.	Para o tanque por imersão: Higienizar o tanque de refrigeração quando a água apresentar coloração turva, utilizando água aquecida em temperatura adequada e produtos químicos apropriados, enxaguando com água em abundância.	x	x	
	Para o tanque por expansão: Higienizar o tanque de refrigeração após cada recolhimento do leite, utilizando água aquecida em temperatura adequada e produtos químicos apropriados, enxaguando com água em abundância.			
Garantir que os utensílios utilizados no processo de ordenha sejam limpos de maneira adequada, para reduzir os riscos de veiculação de bactérias para o leite.	Higienizar os utensílios após o término de cada ordenha, utilizando água aquecida em temperatura adequada e produtos químicos apropriados, enxaguando com água em abundância.	x	x	

FONTE: A autora (2016).

Nota-se que todas as medidas relacionadas para a dimensão conformidade são aplicáveis aos sistemas extensivos e semi-intensivos, exceto a estabelecida para a higienização do equipamento de ordenha, que se destina somente aos semi-intensivos, uma vez que as propriedades extensivas realizam a ordenha de forma manual.

As medidas estabelecidas para a higienização tanto do tanque de refrigeração quanto do equipamento de ordenha e dos utensílios utilizados nos procedimentos de ordenha, visam garantir que sejam higienizados e limpos de maneira adequada para reduzir os riscos de veiculação de bactérias e contaminantes para o leite. Para a higienização dos tetos antes da ordenha, recomenda-se lavar com água e secar com papel toalha, para minimizar as contaminações microbianas e assegurar que a ordenha seja realizada em condições higiênicas.

Quanto ao uso dos medicamentos antibióticos para o tratamento das vacas em lactação, as orientações estabelecidas recomendam utiliza-los de acordo com as especificações técnicas e respeitar o período de carência indicado pelo fabricante,

separando o leite dos animais em tratamento, dessa forma, evitando a ocorrência de resíduos químicos na matéria-prima produzida.

#### 4.4.4 Dimensão Confiabilidade

Nesta dimensão estão enquadrados três fatores determinantes para a qualidade do leite, conforme o Quadro 8. Dois deles estão relacionados com a qualidade da água utilizada no processo de ordenha e também com a fornecida aos animais, enquanto o outro refere-se ao controle sanitário dos animais. As orientações estabelecidas para os fatores desta dimensão são direcionadas para os sistemas extensivos e semi-intensivos e estão mostrados no Quadro 12.

QUADRO 12 – DIRETRIZES PARA OS FATORES RELACIONADOS NA DIMENSÃO CONFIABILIDADE

Objetivo	Orientações	Sistema		
		Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Assegurar o suprimento de água de qualidade para a utilização no processo de ordenha e na higienização dos equipamentos e utensílios, de modo a evitar a veiculação de bactérias para o leite.	Cercar as fontes de água para protegê-las de contaminações não intencionadas e microrganismos patogênicos.	x	x	
	Averiguar a qualidade da água utilizada, realizando periodicamente análises laboratoriais.			
	Dispor de água potável e de ponto de água corrente no local de ordenha, para higienização dos equipamentos e utensílios.			
Assegurar o suprimento de água de qualidade para fornecer aos animais, de modo a garantir a qualidade do leite por eles produzidos.	Cercar as fontes de água para protegê-las de contaminações não intencionadas e microrganismos patogênicos.	x	x	
	Dispor de água limpa e potável, em quantidades suficientes, livres de contaminantes.			
	Averiguar a qualidade da água fornecida aos animais, realizando periodicamente análises laboratoriais.			
Estabelecer um manejo sanitário dos animais, de modo a detectar doenças com antecipação e evitar a disseminação de doença entre os animais.	Realizar os exames de brucelose e tuberculose uma vez ao ano, conforme exigido pelas autoridades de saúde animal e indústrias compradoras da matéria-prima.	x	x	
	Realizar o controle de doenças zootécnicas, por meio de um programa de vacinação estabelecido na propriedade e conforme exigido pelas autoridades de saúde animal.			

FONTE: A autora (2016).

Com relação às diretrizes listadas para a dimensão confiabilidade, observa-se que a qualidade da água é de grande relevância para evitar a perda da qualidade do leite, uma vez que seis orientações são estabelecidas para assegurar o suprimento de água de qualidade para as atividades de ordenha e para fornecimento aos animais. Vale ressaltar que as fontes abastecedoras de água para o estábulo e para os animais devem estar livres de contaminantes, ser limpa e potável, bem como devem ser realizados acompanhamentos da qualidade através de análises laboratoriais.

Outra medida importante relacionada no Quadro 12 refere-se ao desenvolvimento de um manejo sanitário dos animais para a detecção antecipada de doenças redução dos riscos de disseminação de doença entre os animais. Desta forma, é importante a realização periódica dos exames de brucelose e tuberculose, recomendada e exigida pelas autoridades de saúde animal e indústrias compradoras da matéria-prima, bem como o estabelecimento de um programa de vacinação para o controle e prevenção de doenças zootécnicas na propriedade.

#### 4.4.5 Dimensão Durabilidade

Esta dimensão consiste nos fatores que dizem respeito a vida útil do produto, antes de sua deterioração, os quais estão relacionados com o armazenamento da matéria-prima após a ordenha e antes do envio para a indústria. O tipo de armazenamento utilizado e o tempo que o leite permanece armazenado na propriedade são relevantes para a determinação da qualidade do leite na microrregião estudada.

As diretrizes para a melhoria da qualidade no que tange esses fatores referem-se a conservação da matéria-prima na propriedade e ambas são direcionadas para os sistemas de produção menos especializados (extensivos e semi-intensivos) e estão relacionadas no Quadro 13.

QUADRO 13 – DIRETRIZES PARA OS FATORES RELACIONADOS NA DIMENSÃO DURABILIDADE

Objetivo	Orientações	Sistema		
		Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Garantir que o leite seja refrigerado adequadamente, de modo a minimizar a deterioração do leite após a ordenha, enquanto permanecer armazenado na propriedade.	Acondicionar todo o leite obtido em tanque de refrigeração por expansão, para resfriar o leite o mais rápido possível durante e após a ordenha, de modo que permita refrigerar o leite até a temperatura igual ou inferior a 4°C no tempo máximo de 3 horas após o término da ordenha.	x	x	
Garantir que o leite cru refrigerado seja entregue para o processamento dentro do tempo especificado, de modo a minimizar a deterioração do leite e reduzir a perda da qualidade da matéria-prima antes do envio para a indústria.	Entregar o leite para o processamento, de forma que o tempo transcorrido entre a ordenha inicial e seu recebimento no estabelecimento que vai beneficiá-lo não ultrapasse 48 horas.	x	x	

FONTE: A autora (2016).

Trata-se de duas medidas que estão posicionadas no final do ciclo da obtenção de leite na propriedade, mas que possuem extrema importância para a manutenção da qualidade do leite cru obtido no processo de ordenha.

Uma delas refere-se ao tipo de armazenamento, uma vez que o acondicionamento da matéria-prima em tanques que não sejam por expansão, não permite atingir as temperaturas adequadas no tempo estabelecido pela legislação nacional.

A outra visa garantir que o tempo transcorrido entre a ordenha inicial e o beneficiamento não deve ultrapassar 48 horas. Vale ressaltar que o leite deve ser enviado para a indústria dentro do tempo especificado, para minimizar a deterioração do leite e reduzir a perda da qualidade da matéria-prima obtida na ordenha.

Nesse capítulo foram apresentadas e discutidas as condições de obtenção de leite nas propriedades da microrregião de Cascavel, analisando as práticas realizadas pelos produtores com aquelas recomendadas nas BPAs. Desta forma, identificaram-se quais são os fatores que estão impactando mais na qualidade do leite e foram

atribuídas orientações para que os produtores possam adequar suas produções, de acordo com as deficiências encontradas para cada sistema de produção.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Questões com qualidade e segurança dos alimentos têm sido cada vez mais disseminadas no setor de alimentos no contexto mundial. O foco tem sido nas etapas de produção e, como a produção de alimentos inicia nas propriedades rurais, para assegurar que a indústria produza um alimento seguro, faz-se necessário o fornecimento de uma matéria-prima de boa qualidade higiênico-sanitária.

No caso da cadeia leiteira, as recomendações para a segurança alimentar dos processos de obtenção e armazenamento do leite nas propriedades estão relacionadas no guia de Boas Práticas Agropecuárias (BPA), um conjunto de orientações que, juntamente com a Instrução Normativa 62, trazem procedimentos de modo que a matéria-prima sofra a menor contaminação possível nas etapas da produção.

No entanto, a qualidade do leite produzido no Brasil ainda está inferior ao tecnicamente recomendado, comprometendo a inocuidade dos alimentos lácteos fornecidos aos consumidores e, reduzindo as possibilidades do país se estabelecer como um forte competidor no mercado internacional (PORTELA et al., 2014), uma vez que ainda são recorrentes os problemas relacionados às condições higiênico-sanitárias inadequadas nas etapas de obtenção e armazenamento do leite cru refrigerado nas propriedades (MENEZES et al., 2015; PINTO et al., 2015; RAMOS et al., 2014; ALMEIDA et al., 2016).

O objetivo geral desta pesquisa consistiu em propor diretrizes de qualidade para produção de um leite conforme com a legislação, de acordo com as condições de obtenção de leite bovino nas propriedades rurais, utilizando para isso, uma pesquisa de campo realizada com produtores de leite da microrregião de Cascavel, no oeste do Paraná.

De acordo com o exposto nos capítulos anteriores pode se afirmar que o objetivo geral foi alcançado. Os conjuntos de orientações para a melhoria da qualidade nas propriedades rurais de acordo com os sistemas de produção foram elaborados e apresentados, após a análise das práticas dos produtores.

Nesse contexto, este trabalho contribuiu como pesquisa exploratória e explicativa no sentido de investigar as condições de obtenção de leite nas propriedades rurais, relacionando-as com os fatores determinantes para a qualidade



do leite nas propriedades rurais, de modo a estabelecer conjunto de diretrizes para a melhoria da qualidade do leite para cada dimensão da qualidade relacionada.

Verificou-se que a microrregião estudada apresenta-se predominantemente semi-intensiva, sendo que somente 14,7% das propriedades foram classificadas como extensivas e apenas 15 produtores respondentes (3,7%) apresentaram características do sistema de produção intensivo. Observou-se também que, apesar destes produtores serem considerados intensivos, também apresentaram deficiências nas práticas no que se refere à sanidade animal e prevenção de mastite, uma das principais causas da perda da qualidade do leite, e também à sanitização dos tetos dos animais antes e após a ordenha.

Nota-se que os fatores relacionados a dimensão conformidade são os que mais estão influenciando na qualidade do leite nas propriedades rurais da microrregião. Vale ressaltar que nesta dimensão estão relacionados os fatores associados com os procedimentos de higienização desempenhados no processo produtivo nas propriedades. Este resultado corrobora com os achados de estudos de diversos autores abordados na revisão de literatura deste trabalho (YUEN; YEE; YIN, 2012; MALLET et al., 2012; SANT'ANNA; COSTA, 2011), os quais comprovam que as práticas inadequadas de higiene afetam a qualidade microbiológica do leite cru.

Neste trabalho foram elaboradas as diretrizes para a melhoria da qualidade do leite nas propriedades rurais, estabelecidas para os fatores que apresentaram mais influência na microrregião estudada. No entanto, foram encontradas limitações para o desenvolvimento da pesquisa. Estas dizem respeito a fatores que não puderam ser avaliados por meio dos questionários. A higiene do ordenhador refere-se a um item muito pessoal e as respostas obtidas para tal poderiam não ser confiáveis. A qualidade dos alimentos fornecidos aos animais também não pôde ser investigada, pois requer a visualização e análise dos alimentos, não sendo possível fazê-lo por meio da pesquisa de campo realizada.

Como as diretrizes para a melhoria da qualidade do leite foram elaboradas individualmente, o impacto causado em uma devido a implementação de outra não foi considerado neste trabalho.

Os resultados alcançados neste trabalho após a análise dos dados demonstraram que os objetivos foram atingidos. No entanto, permite uma série de sugestões de pesquisas futuras a partir desta, das quais destacam-se:

- ampliar a pesquisa de campo de modo a atender também os fatores determinantes para a qualidade do leite a partir do envio para a indústria e não somente na propriedade;
- aplicar o método utilizado nesta pesquisa em outra microrregião, de forma a poder comparar os resultados;
- realizar a pesquisa de campo com visitas às propriedades para avaliação das condições de obtenção de leite e armazenamento, por meio de observação sistemática;
- estudar a integração entre os sistemas de produção e as características biológicas do leite.

As diretrizes propostas neste trabalho fornecem um guia de orientações para que os produtores possam adotar em suas propriedades e adequar seus processos produtivos de acordo com as exigências constadas na legislação. Desta forma, espera-se que o trabalho venha a contribuir significativamente para a melhoria da qualidade do leite caso estas recomendações sejam adotadas.

## 6. REFERÊNCIAS

- ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Áreas e sub-áreas da Engenharia e de Produção**. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>> Acesso em: 17 mar. 2016.
- ALMEIDA, A.C. et al. Perfil sanitário de unidades agrícolas familiares produtoras de leite cru e adequação à legislação vigente. **Ciência Animal Brasileira**, v.17, n.3, p:303-315, 2016.
- ANDRADE, Silvia Franco. **Manual de terapêutica veterinária**. Roca, 2008.
- ANDRÉE, S. et al. Chemical safety of meat and meat products. **Meat Science**, v. 86, n. 1, p. 38-48, 2010.
- ANDREW, S. M. et al. Factors associated with the risk of antibiotic residues and intramammary pathogen presence in milk from heifers administered prepartum intramammary antibiotic therapy. **Veterinary microbiology**, v. 134, n. 1, p. 150-156, 2009.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2015. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Monitoramento+e+Pesquisa/2408e3804fddb924be6ffacfa6b37f1>> Acesso em: 09 mar. 2016.
- APCBRH - Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa. **Circular 10-2013/PARLPR. Utilização de nova curva de conversão para contagem bacteriana**. 2013. Disponível em: <<http://www.apcbrh.com.br/files/Circular01-14ValorCPP9999-II.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2016.
- ARCURI, E. F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 3, p. 440-446, jun. 2006.
- BARBOSA, P.F. et al. **EMBRAPA - Produção de Leite no Sudeste do Brasil**. 2011. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/introducao.html>>. Acesso em: 25 fev. 2016.
- BARCELOS, V. B. et al. **Influência da suplementação mineral na prevenção de transtornos reprodutivos de vacas leiteiras**. 2010. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/reproducao/influencia-da-suplementacao-mineral-na-prevencao-de-transtornos-reprodutivos-de-vacas-leiteiras-60510n.aspx>>. Acesso em: 30 mar. 2016.
- BILANDŽIĆ, N. et al. Veterinary drug residues determination in raw milk in Croatia. **Food control**, v. 22, n. 12, p. 1941-1948, 2011.

BOTARO, B. G. et al. Composição e frações protéicas do leite de rebanhos bovinos comerciais. **Veterinária e Zootecnia**, v. 18, n. 1, p. 81-91, 2011.

BRASIL. Lei Federal nº 11.428/2006. Lei da Mata Atlântica.. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 de dezembro de 2006. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm)>. Acesso em: 10 dez. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 set. 2002. Disponível em:<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=8932>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 dez. 2011. Disponível em: < <http://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

BRASIL, R. B. et al. Avaliação da qualidade do leite cru em função do tipo de ordenha e das condições de transporte e armazenamento. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 389, p. 34-48, 2012.

BRITO, M. A. P. et al. **EMBRAPA – Mastite**. Brasília, DF. 2007. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_202\\_21720039247.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_202_21720039247.html)>. Acesso em: 28 fev. 2016.

BRITO, M. A. P. Identificando fontes e causas de alta contagem bacteriana total do leite do tanque. **Panorama de Leite On-Line**, Minas Gerais, v. 4, n. 40, mar. 2010. Disponível em: <[www.cileite.com.br/panorama/especial40.html](http://www.cileite.com.br/panorama/especial40.html)>. Acesso em: 11 fev. 2016.

BUENO, V. F .F. et al. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, p.848-854, jul./ago. 2005.

BULK MILK HANDLING. Michigan: Michigan State University, 1957. 132p.

CALLEFE, J. L. R.; LANGONI, H. Qualidade do leite: uma meta a ser atingida. **Veterinária e Zootecnia**, v. 22, n. 2, p. 151-162, 2015.

CANI, P. C.; FRANGILO, R. F. **Como produzir leite de qualidade**. Vitória: ACPGLES, 2008.

CERQUEIRA, M.M.O.P. et al. Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite. In: MESQUITA, A.J., DURR, J.W., COELHO, K.O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006, v.1, p. 273-290.

CHIAVENATO, I. **Fundamentos de administración**. Colombia: Editorial McGraw-Hill, 2011.

CITY BRAZIL. **Microrregião Cascavel**. 2016. Disponível em: <[http://www.citybrazil.com.br/pr/microregiao\\_detalhe.php?micro=23](http://www.citybrazil.com.br/pr/microregiao_detalhe.php?micro=23)>. Acesso em: 12 mar. 2016.

CNA - Confederação Nacional da Agricultura. **Editorial: Uma importante força para o agronegócio**. 2016. Disponível em: <<http://www.cnabrazil.org.br/noticias/editorial-uma-importante-forca-para-o-agronegocio>>. Acesso em: 22 mar. 2016.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION et al. **Guidelines for the design and implementation of national regulatory food safety assurance programme associated with the use of veterinary drugs in food producing animals**. V. 71, 2014. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/CRC/CXG\\_071e\\_2014.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/CRC/CXG_071e_2014.pdf)>. Acesso em: 23 fev. 2016.

COSTA, E. O. da. Binômio: Saúde da glândula mamária e produção leiteira. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, 2009.

CROSBY, P. B. **Qualidade falada a sério**. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1990.

DASENAKI, M. E.; THOMAIDIS, N. S. Multi-residue determination of seventeen sulfonamides and five tetracyclines in fish tissue using a multi-stage LC–ESI–MS/MS approach based on advanced mass spectrometric techniques. **Analytica chimica acta**, v. 672, n. 1, p. 93-102, 2010.

DEITOS, A. C.; MAGGIONI, D.; ROMERO, E. A. Produção e qualidade de leite de vacas de diferentes grupos genéticos. **Campo Digital**, v. 5, n. 1, 2011.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Editora Marques Saraiva S.A, 1990.

DIAS, R. V. da C. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. **Acta Veterinária Brasília**, v. 1, n. 1, p. 23-27, 2007.

DURR, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DURR, J.W., CARVALHO, M.P., SANTOS, M.V. **O Compromisso com a Qualidade do Leite**. Passo Fundo: Editora UPF, 2004, v.1, p. 38-55.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade animal no Brasil – 1980/2010**. 2010.

Disponível em: < <http://www.cnp.gl.embrapa.br/sistemaproducao/>>. Acesso em: 4 fev. 2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de produção**. 2016. Disponível em: <<http://www.cnp.gl.embrapa.br/sistemaproducao/47312-ordenha-manual-e-mec%C3%A2nica>>. Acesso em: 21 mar. 2016.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da qualidade total**. Makron Books, 1994.

FAO - Food and Agriculture Organization; IDF - International Dairy Federation. **Guia de boas práticas na pecuária de leite. Produção e Saúde Animal Diretrizes**. Roma, 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-ba0027o.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2016.

FAO - Food and Agriculture Organization. **O estado da segurança alimentar e nutricional no Brasil - Um retrato multidimensional. Relatório 2014**. Disponível em: < [https://www.fao.org.br/download/SOFI\\_p.pdf](https://www.fao.org.br/download/SOFI_p.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2016.

FREITAS, H. et al. O método de pesquisa *survey*. **Revista de Administração**, São Paulo, v.35, n.3, pp. 105-112, 2000.

GALVÃO J. G. B. J. et al. Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. **Acta Veterinária Brasileira**, v.4, n.1, p.25-30, 2010.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUERREIRO, P. K. et al. Qualidade microbiológica do leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 216-222, 2005.

GUIMARÃES, D. D. et al. **Análise de experiências internacionais e propostas para o desenvolvimento da cadeia produtiva brasileira do leite**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 38, p. 5-53, 2013.

HECK, J. M. L. et al. *Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition*. **Journal of dairy science**, v. 92, n. 10, p. 4745-4755, 2009.

HORST J. A. Impacto da refrigeração na contagem bacteriana do leite. In: MESQUITA, A.J., DURR, J.W., COELHO, K.O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006, v.1, p. 163-174.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados do Agonegócio**. 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?z=t&o=24&i=P>>. Acesso em 25 jan. 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal – 2013**. 2014. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Producao\\_da\\_Pecuaria\\_Municipal/2013/ppm2013.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2013/ppm2013.pdf)>. Acesso em 31 mar. 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal – 2014**. 2015. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2014\\_v42\\_br.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2014_v42_br.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de recuperação de informações - SIDRA**. 2010. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 22 jan. 2016.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto**. São Paulo: Pioneira, 1992.

KOBLITZ, M. G. B. **Matérias primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

MAIA, G. B. da S., et al. **Produção leiteira no Brasil**. BNDES Setorial, n. 37, p. 371-398, 2013.

MALLET, A. et al. Quantitative and qualitative microbial analysis of raw milk reveals substantial diversity influenced by herd management practices. **International Dairy Journal**, v. 27, n. 1, p. 13-21, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

MARSHALL JUNIOR, E. B. et al. **Gestão da qualidade e processos**. Editora FGV, 2015.

MENEZES, I.R. et al. Qualidade microbiológica do leite cru produzido no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência e Veterinária**, v. 22, n.1, p: 58- 63, 2015.

MEZZADRI, F. P. **Análise da conjuntura agropecuária. Leite – 2014**. 2015. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite\\_2012\\_13.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite_2012_13.pdf)>. Acesso em: 2 abr. 2016.

MIGUEL, E.M.; TEODORO, V.A.M.; AHASHIRO, E.K.N. Microrganismos psicotróficos em leite. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, n. 355, 62:38-42, 2007.

MILANI, M. P. **Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, anos e estações climáticas no Noroeste do Rio Grande do Sul**. 2011. 67 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2011.

MILKPOINT. 2013. **Produção de leite no Brasil deve ser de 37 bilhões de litros em 2014**. Disponível em: < <http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro->

lacteo/producao-de-leite-no-brasil-deve-ser-de-37-bilhoes-de-litros-em-2014-86951n.aspx>. Acesso em 4 out. 2016.

MILKPOINT. 2016. **Produção de leite - Brasil**. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/estatisticas/estatisticas-do-leite-milkpoint-96897n.aspx>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Resíduos e Contaminantes – Animal**. 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/qualidade-dos-alimentos/residuos-e-contaminantes>>. Acesso em 9 mar. 2016.

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Manual de legislação: programas nacionais de saúde animal do Brasil**. Brasília, 2009. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Aniamal/Manual%20de%20Legisla%C3%A7%C3%A3o%20-%20Sa%C3%BAde%20Animal%20-%20low.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Manual%20de%20Legisla%C3%A7%C3%A3o%20-%20Sa%C3%BAde%20Animal%20-%20low.pdf)> Acesso em: 15 mar. 2016.

NASCIMENTO, S. P.; RASZL, S. M. Estudo da correlação entre o grau de conformidade às bpa e a segurança do leite. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, p. 69-85, 2012.

NERO, L. A. et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 191-195, jan./mar. 2005.

NERO, L. A.; VIÇOSA, G. N.; PEREIRA, F. E. V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 386-390, 2009.

OLIVEIRA, R. C. de; PASCHOAL, J. A. R; REYES, F. G. R. Streptomycin and dihydrostreptomycin residues in bovine milk from the Brazilian retail market. **Food Additives and Contaminants**, v. 3, n. 3, p. 156-162, 2010.

ORTELLI, D. et al. Comprehensive fast multiresidue screening of 150 veterinary drugs in milk by ultra-performance liquid chromatography coupled to time of flight mass spectrometry. **Journal of Chromatography B**, v. 877, n. 23, p. 2363-2374, 2009.

PAIXÃO, M. G. et al. Carretagem de leite a granel: um estudo de caso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, n. 382, p. 42-47, 2011.

PERKINS, N. R. et al. An analysis of the relationship between bulk tank milk quality and wash water quality on dairy farms in Ontario, Canada. **Journal of dairy science**, v. 92, n. 8, p. 3714-3722, 2009.



PINTO, C.L.O. et al. Identificação de bactérias psicrotróficas proteolíticas isoladas de leite cru refrigerado e caracterização do seu potencial deteriorador. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.70, n.2, p:105-116, 2015.

PORTELA, V. O. et al. Qualidade do leite nas propriedades de bovinocultura leiteira da região noroeste do RS, dados preliminares. **Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 2, n. 1, 2014.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMOS, M.P.P. et al. Qualidade microbiológica e fatores que influenciam a produção de leite obtido de propriedades familiares no norte do Estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.4, n.1, p:1-15, 2014.

RECHE, N. L. M. et al. Multiplicação microbiana no leite cru armazenado em tanques de expansão direta. **Ciência Rural**, v. 45, n. 5, p. 828-834, 2015.

RENEAU, J. K. et al. Association between hygiene scores and somatic cell scores in dairy cattle. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** n. 227:1297–1301, 2005.

RIBEIRO, A. R. et al. Análise microbiológica da qualidade da água utilizada na ordenha em propriedades leiteiras do Estado de São Paulo e Minas Gerais. **Napgama**, ano III, n. 3, p. 3-6, 2000.

RIBEIRO JUNIOR, J. C.; BELOTI, V. Mastite bovina e seu reflexo na qualidade do leite—revisão de literatura. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência**, v. 2, n. 2, p. 01-12, 2012. Disponível em: <[http://www.fira.edu.br/revista/reec\\_vol2\\_num2\\_pag1.pdf](http://www.fira.edu.br/revista/reec_vol2_num2_pag1.pdf)>. Acesso em: 24 mar. 2016.

ROSA, M. S. da. et al. **Boas práticas de manejo - Ordenha**. São Paulo: FUNEP, 2009.

SANT'ANNA, A. C.; COSTA, M. J. R. P da. The relationship between dairy cow hygiene and somatic cell count in milk. **Journal of dairy science**, v. 94, n. 8, p. 3835-3844, 2011.

SANTOS, M. V. Produção com excelência. **Revista Mundo do leite On-Line**, São Paulo, v. 9, n. 52, jan. 2012.

SANVIDO, G.B. Efeito do tempo de armazenamento do leite cru e da temperatura de estocagem do leite pasteurizado sobre sua vida de prateleira. 2007. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - UNICAMP.

SCOLARI, D. D. G. Produção agrícola mundial: o potencial do Brasil. **Revista da Fundação Milton Campos**, Brasília, DF, n. 25, p. 09-86, mar. 2006.

SILVA, M. A. P. et al. Variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.69, n.1, p.112-118, 2010.

SILVA, S.; SOUZA, C. Avaliação microbiológica de queijo tipo Minas frescal comercializado na cidade de Belém-Pará. **Laboratório Central do Estado do Pará, Centro Tecnológico da Universidade Federal do Pará**, 2006.

SIMÕES, A. R. P. et al. Avaliação econômica de três diferentes sistemas de produção de leite na região do Alto Pantanal Sul-mato-grossense. **Agrarian**, v. 2, n. 5, p. 153-167, 2010.

SOARES, C. M. B. et al. **Crítérios Compromisso com a Excelência e Rumo à Excelência**. Fundação Nacional da Qualidade, 2009. Disponível em: <<http://www.mbc.org.br/mbc/uploads/biblioteca/1229511505.2656A.pdf>>. Acesso em 24 mar. 2016.

SOUZA, C. F. de et al. **Instalações para gado de leite**. Viçosa: UFV, 2004.

SOUZA, G. N. et al. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 5, p. 1015-1020, 2009.

TOLEDO, J. C., Gestão da qualidade na agroindústria, In: Batalha, M.O. (org). **Gestão Agroindustrial**, São Carlos: Ed. Atlas, segunda edição, Vol. 1, 2001.

TOZZETTI, D. S. et al. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas—revisão de literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v. 6, n. 10, 2008.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 3. ed. Santa Maria: Ed. UFSM, 2008.

UFLA - Universidade Federal de Lavras. Departamento de Medicina Veterinária. **Mastite bovina: controle e prevenção**. Boletim Técnico n 93, p. 1-30, 2012. Disponível em: <<http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-93.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

USDA - United States Department of Agriculture. **Dairy: World Markets and Trade**. 2014. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/data/dairy-world-markets-and-trade>>. Acesso em: 30 abr. 2016.

VALLIN, V. M. et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n.1, p. 181 - 188, jan./mar. 2009.

WOODCOCK, B. Produção com excelência. **Revista Mundo do Leite On-Line**, São Paulo, v. 9, n. 52, jan. 2012.

YUEN, Sim Kheng; YEE, Chye Fook; YIN, Fan Hui. Microbiological quality and the impact of hygienic practices on the raw milk obtained from the small-scale dairy farmers in Sabah, Malaysia. **International Journal of Agriculture and Food Science**, v. 2, p. 55-59, 2012.

## APENDICE



Universidade Federal do Paraná  
Setor de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Pesquisadora: Rosane Malacarne  
Prof. Orientador: Robson Seleme  
Prof. Coorientador: Fabiano Oscar Drozda

### **Questionário: Condições de obtenção de leite nas propriedades rurais**

Este questionário integra a pesquisa que está sendo desenvolvida pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Paraná e objetiva explorar as condições de obtenção de leite nas propriedades rurais. As respostas podem ser feitas assinalando uma das opções ou mais de uma, quando for necessário. Por gentileza, após responder o questionário entregue-o novamente na próxima coleta de leite para o leiteiro que realiza a coleta em sua propriedade. Agradecemos a sua participação e contribuição para a nossa pesquisa e ressaltamos que as informações aqui fornecidas são de caráter científico e serão tratadas de maneira confidencial.

#### **Primeira parte – Características do Sistema Produtivo/ Propriedade**

1. Área total da propriedade (alqueires): \_\_\_\_\_
2. Área destinada a atividade leiteira (alqueires): \_\_\_\_\_
3. O leite é a principal atividade da propriedade?  
( ) Sim  
( ) Não
4. Qual a produção mensal (litros) da propriedade?  
( ) Até 2000  
( ) 2001 a 6000  
( ) 6001 a 12000  
( ) Acima de 12000
5. Quantas ordenhas são realizadas diariamente?  
( ) 1  
( ) 2  
( ) 3

6. Como é a mão-de-obra utilizada na atividade leiteira?  
☐ Familiar  
☐ Assalariada empregada  
☐ Proprietário junto com o funcionário
7. Quantas pessoas trabalham na ordenha? \_\_\_\_\_
8. Os responsáveis pela atividade leiteira na propriedade possuem algum curso de ordenha para desempenhar a atividade?  
☐ Sim  
☐ Não
- Se sim, qual? \_\_\_\_\_
9. A propriedade possui energia elétrica para a atividade leiteira?  
☐ Sim  
☐ Não
10. Como é realizada a ordenha?  
☐ Manual  
☐ Ordenha mecânica “balde ao pé”  
☐ Ordenha mecânica canalizada  
☐ Ordenha mecânica automatizada
11. Como é feito o resfriamento do leite?  
☐ Tanque de imersão (resfriamento do leite em latões)  
☐ Tanque de expansão (resfriamento do leite a granel)  
☐ Freezer  
☐ Não possui resfriador
12. Qual o tipo de construção do local onde é feita a ordenha?  
☐ Sala de ordenha com fosso  
☐ Estábulo de madeira com piso de concreto  
☐ Estábulo de alvenaria com piso de concreto  
☐ Estábulo de madeira com chão de terra  
☐ Outro. Qual? \_\_\_\_\_

### **Segunda parte – Características dos Animais**

13. Qual a quantidade total de bovinos da propriedade? \_\_\_\_\_
14. Qual a quantidade de fêmeas bovinas em lactação? \_\_\_\_\_
15. Qual a raça dos bovinos da propriedade?  
☐ Holandês  
☐ Jersey  
☐ Girolando  
☐ Pardo-Suiço  
☐ Mestiço  
☐ Outra. Qual? \_\_\_\_\_

16. Como é realizado o manejo reprodutivo dos animais?  
( ) Monta natural  
( ) Inseminação artificial
17. Quando são utilizados medicamentos antibióticos no tratamento de doenças das fêmeas em lactação, qual o procedimento adotado?  
( ) Prossegue normalmente o processo de ordenha  
( ) Descarta o leite um dia  
( ) Descarta o leite dois dias  
( ) Descarta o leite três dias  
( ) Fornece o leite aos bezerros  
( ) Descarta de acordo com o período de carência
18. Qual a frequência da realização dos exames de brucelose e tuberculose?  
( ) Anualmente  
( ) A cada dois anos  
( ) Não realiza  
( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_
19. Como é realizada a alimentação dos animais?  
( ) Somente a pasto  
( ) A pasto com suplementação de ração  
( ) A pasto com suplementação de silagem  
( ) A pasto com suplementação de ração e silagem  
( ) Dieta balanceada com confinamento dos animais  
( ) Outra. Qual? \_\_\_\_\_
20. Qual o tipo de suplementação mineral fornecida aos animais?  
( ) Sal branco  
( ) Sal mineral  
( ) Sal mineral proteinado  
( ) Nenhum  
( ) Outra. Qual? \_\_\_\_\_
21. Qual a origem da água fornecida aos animais?  
( ) Fonte  
( ) Rio  
( ) Poço  
( ) Açude/lagoa  
( ) Outra. Qual? \_\_\_\_\_

### **Terceira parte – Características da Ordenha/Conservação**

22. Qual o procedimento adotado para a limpeza dos tetos?  
( ) Não realiza a limpeza  
( ) Pano úmido para todas as vacas  
( ) Lava com água e seca com papel toalha  
( ) Lava os tetos com água e não seca  
( ) Toalhas Dermisan (Uma para cada vaca)  
( ) Outra. Qual? \_\_\_\_\_

23. Em que momento são utilizados produtos sanitizantes para a desinfecção dos tetos?
- ☐ Não utiliza
  - ☐ Após a ordenha
  - ☐ Antes e após a ordenha
  - ☐ Antes da ordenha
  - ☐ Não conhece
24. Qual o procedimento adotado após a higienização dos tetos?
- ☐ Os jatos iniciais são descartados no chão
  - ☐ Os jatos iniciais são descartados na caneca telada de fundo preto
  - ☐ Coloca as teteiras na vaca (ordenha mecânica)
  - ☐ Inicia a ordenha (ordenha manual)
25. Com que frequência é realizado o teste da raquete (CMT) para detecção de mastite?
- ☐ Não realiza
  - ☐ Diariamente
  - ☐ Semanalmente
  - ☐ Mensalmente
  - ☐ Quando necessário
26. Na ordenha as vacas são colocadas em alguma ordem em relação a sanidade dos animais (inicia com animais saudáveis e finaliza com o que têm mastite)?
- ☐ Às vezes
  - ☐ Sempre
  - ☐ Nunca
27. As vacas recebem alimentação durante a ordenha?
- ☐ Sim
  - ☐ Não
28. É utilizado coador para filtrar o leite antes da armazenagem?
- ☐ Não
  - ☐ Sim
29. Qual a origem da água utilizada no local de ordenha?
- ☐ De fonte
  - ☐ Rio
  - ☐ Poço
  - ☐ Açude/lagoa
  - ☐ Outra. Qual? \_\_\_\_\_
30. Já realizou alguma análise da água utilizada no processo de ordenha?
- ☐ Sim
  - ☐ Não

Se sim, qual foi o resultado?

- ☐ Boa
- ☐ Média
- ☐ Ruim

31. Como é realizada a higienização do equipamento de ordenha (se possuir)?  
☐ Somente água  
☐ Água com detergente de cozinha  
☐ Água com detergente próprio  
☐ Água quente com detergente próprio  
☐ Somente Água quente  
☐ Outra. Qual? \_\_\_\_\_
32. Qual a frequência da higienização do equipamento de ordenha (se possuir)?  
☐ Uma vez por dia  
☐ Uma vez por semana  
☐ Após o término de cada ordenha  
☐ Cada quinze dias  
☐ Outra. Qual? \_\_\_\_\_
33. Como é realizada a higienização dos utensílios utilizados na ordenha?  
☐ Somente água  
☐ Água com detergente de cozinha  
☐ Água quente com detergente de cozinha  
☐ Água com detergente próprio  
☐ Outro. Qual? \_\_\_\_\_
34. Como é realizada a higienização do resfriador de leite (se possuir)?  
☐ Somente água  
☐ Água com detergente de cozinha  
☐ Água com detergente próprio  
☐ Somente água quente  
☐ Outra. Qual? \_\_\_\_\_
35. Qual a frequência da higienização do resfriador de leite (se possuir)?  
☐ Após cada recolhimento do leite  
☐ Quando necessário  
☐ Outra. Qual? \_\_\_\_\_
36. Em qual intervalo de tempo o leite é transportado para o laticínio?  
☐ Um dia  
☐ Dois dias  
☐ Três dias  
☐ Quatro dias  
☐ Outro. Qual? \_\_\_\_\_